

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-347479  
 (43)Date of publication of application : 04.12.2002

(51)Int.Cl. B60K 41/28  
 B60K 41/00  
 B60R 16/02  
 B60T 8/00  
 B60T 8/96  
 F02D 29/00  
 F02D 41/22  
 F02D 45/00  
 F16H 61/00  
 F16H 61/12  
 F16H 61/14  
 // F16H 59/04

(21)Application number : 2001-161091

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 29.05.2001

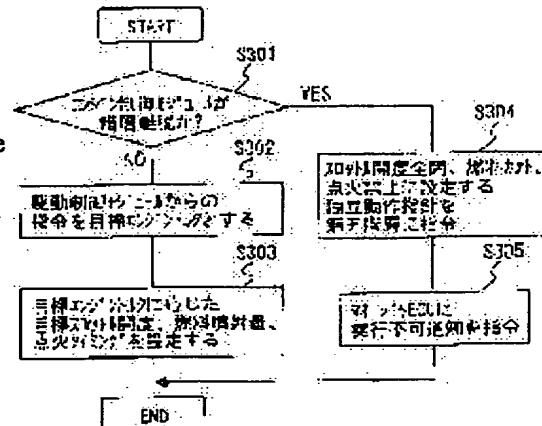
(72)Inventor : TASHIRO TSUTOMU  
 MIYAMOTO NOBORU  
 FUJII TAKEHITO

## (54) VEHICLE INTEGRATED CONTROL SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a vehicle integrated control system which can quickly correspond to a condition of the vehicle.

**SOLUTION:** Hierarchical removal of an engine control module is determined (S301), and when it is decided as hierarchical removal (S301: YES), a throttle opening degree is fully opened so that an engine will not generate a driving torque, a fuel is cut and an independent operation guideline is calculated so as to prohibit ignition (S304). A notice of impossibility to execute is sent to a manager ECU 10 (S305). In the meantime, when it is determined as not hierarchical removal (S301: NO), a command from a driving control module is set as a target engine torque (S302), and an ignition timing, a target throttle opening degree and a fuel injection amount are calculated corresponding to the target engine torque (S303).



**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1]In a vehicle integrated control system characterized by comprising the following, at least one in said two or more component control sections. It has a hierarchy secession decision means which judges whether a situation where priority should be given over a component which this component control section controls rather than execution of an indicator of operation from said manager control section, and predetermined operation should be performed has arisen, this hierarchy secession decision means should perform said predetermined operation -- a vehicle integrated control system when it judges, wherein said component control section orders it an independent operation indicator which makes said component perform predetermined operation independently with an indicator of operation from said manager control section.

Two or more component control sections which control operation of two or more components of vehicles respectively according to a control program set up beforehand. A manager control section which orders it respectively an indicator of each of said component which each component control section controls of operation to a component control section of this plurality.

[Claim 2]Have the following and said component part integrated controller is further provided with said hierarchy secession decision means, When it is judged that a situation where priority should be given over said component by this hierarchy secession decision means rather than execution of an indicator of operation from said manager control section, and predetermined operation should be performed has arisen, The vehicle integrated control system according to claim 1, wherein said component part integrated controller orders it an independent operation indicator which makes said component part control section perform predetermined operation independently with an indicator of operation from said manager control section.

A component part control section by which at least one of said two or more of the component control sections controls said component.

A component part integrated controller which orders it an indicator of operation to said component part control section based on an indicator of operation from said manager control section.

[Claim 3]Have the following and said component part control section is further provided with said hierarchy secession decision means, When it is judged that a situation where priority should be given over said component by this hierarchy secession decision means rather than execution of an indicator of operation from said manager control section, and predetermined operation should be performed has arisen, The vehicle integrated control system according to claim 1, wherein said component part control section orders said component independently an independent operation indicator which performs predetermined operation with an indicator of operation from said component part integrated controller.

A component part control section by which at least one of said two or more of the component control sections controls said component.

A component part integrated controller which orders it an indicator of operation to said component part control section based on an indicator of operation from said manager control section.

[Claim 4]In the vehicle integrated control system according to any one of claims 1 to 3, as said component control section, When it has a transmission control part which controls a gearbox carried in vehicles as said component and a driver performs shift operation to said gearbox, Judge that a situation where priority should be given over execution of an indicator of operation from said manager control section, and predetermined operation should be performed has produced said hierarchy secession decision means, and said transmission control part, A vehicle integrated control system ordering said gearbox an independent operation indicator which performs a change of gear change corresponding to said driver's shift operation.

[Claim 5]It is a component control section which has said hierarchy secession decision means in the vehicle integrated control system according to any one of claims 1 to 3, When abnormalities have arisen in a component which this component control section controls, Judge that a situation where priority should be given over execution of an indicator of operation from said manager control section, and predetermined operation should be performed has produced said hierarchy secession decision means, and said component control section, A vehicle integrated control system ordering a component which said abnormalities have produced said independent operation indicator which corresponds unusually and performs predetermined operation.

[Claim 6]In the vehicle integrated control system according to claim 5, as said component control section, When abnormalities have arisen to said driving force source of release which is provided with a driving force source control part which controls a driving force

source of release carried in vehicles, and said driving force source control part controls, A vehicle integrated control system, wherein said driving force source control part orders said driving force source of release an independent operation indicator which receives unusually [ said driving force source of release ], and performs predetermined operation.

[Claim 7]In the vehicle integrated control system according to claim 6, a driving force source of release which said driving force source control part controls is an engine, and said driving force source control part, A vehicle integrated control system ordering said engine an independent operation indicator which lowers driving force of said engine when abnormalities have arisen in said engine.

[Claim 8]In the vehicle integrated control system according to any one of claims 5 to 7, as said component control section, A vehicle integrated control system ordering said gearbox an independent operation indicator which is provided with a transmission control part which controls a gearbox carried in vehicles as said component, and this transmission control part receives [ indicator ] unusually [ when abnormalities have arisen in said gearbox / said transmission control part ], and performs predetermined operation.

[Claim 9]In the vehicle integrated control system according to claim 8, a gearbox which said transmission control part controls, Are a torque converter with a lock-up mechanism the gearbox which it had, and said transmission control part, A vehicle integrated control system ordering a gearbox provided with said torque converter with a lock-up mechanism an independent operation indicator which opens said lock-up mechanism when abnormalities have arisen in said lock-up mechanism.

[Claim 10]In the vehicle integrated control system according to any one of claims 5 to 9, as said component control section, When it has a braking control part which controls brake equipment carried in vehicles as said component and abnormalities have produced this braking control part in said brake equipment, A vehicle integrated control system ordering said brake equipment an independent operation indicator which receives unusually [ said brake equipment ] and performs predetermined operation.

[Claim 11]In the vehicle integrated control system according to claim 10, said braking control part, A vehicle integrated control system wheelspin or when a driving wheel of vehicles is judged [ that the wheel lock is carried out ], wherein it orders said brake equipment an independent operation indicator which serves as braking torque which avoids this wheelspin or a wheel lock.

[Claim 12]In the vehicle integrated control system according to any one of claims 1 to 11, When it is judged that a situation where priority should be given over execution of an indicator of operation from said manager control section by said hierarchy secession decision means, and predetermined operation should be performed has arisen, Said component control section transmits to said manager control section, and an execution improper notice said manager control section, A vehicle integrated control system ordering it an indicator of operation which performs predetermined operation corresponding to said independent operation indicator to other different component control sections from said

component control section when said execution improper notice is received.

[Claim 13] Two or more component control sections which control operation of two or more components of vehicles respectively according to a control program set up beforehand, Have a manager control section which orders it respectively an indicator of each of said component which each component control section controls of operation to a component control section of this plurality, and further this manager control section, Based on an indicator of operation ordered by whole vehicles operation determination means to opt for operation of the whole vehicles, and this whole vehicles operation determination means, In a vehicle integrated control system which it had at least, a component integrated controller which orders said component control section an indicator of operation said component integrated controller, Have a hierarchy secession decision means which judges whether a situation where priority should be given over said component rather than execution of an indicator of operation from said manager control section, and predetermined operation should be performed has arisen, and by this hierarchy secession decision means. When it is judged that a situation where predetermined operation should be performed to said component control section has arisen, As opposed to other component control sections which said component integrated controller orders it an independent operation indicator which makes said component perform predetermined operation to said component control section, and are different from a component control section which ordered it this independent operation indicator, A vehicle integrated control system ordering it an indicator of operation which performs predetermined operation corresponding to said independent operation indicator.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

[Industrial Application]This invention relates to a suitable vehicle integrated control system to realize control promptly especially according to the situation of vehicles about systems which carry out integrated control of two or more components carried in vehicles, such as an engine, a gearbox or brake equipment.

**[0002]**

[Description of the Prior Art]In order to cope with large-scale-ization of the system accompanying increase of the component which constitutes vehicles in recent years, By constituting so that an exchange of data can be mutually performed between the control elements provided in component each of these plurality, the vehicle integrated control system which realizes control stable also as the whole vehicles is proposed.

[0003]For example, in the vehicle integrated control system indicated by JP,10-250417,A. The control element which performs control technical problems, such as an engine output, driving force, and a braking effort, and the control element which controls the operating characteristic of vehicles are arranged in the form of a layered structure, and the whole vehicles controller which controls these control elements in generalization is installed. And it opts for operation of the component (actuator) which each control element controls, and enables it to realize control optimal as the whole vehicles by supplying in order the characteristic required of a low-ranking hierarchy from the hierarchy of a higher rank.

[0004]Thus, the component of the control system which should be carried out a design variation when specification change of a system etc. arise by dividing the control system of vehicles into plurality is lessened, By reducing the period concerning a design variation or maintaining the independency for every component, as parallel development of each component can be performed, shortening of the development cycle as the whole vehicles, etc. are aimed at.

**[0005]**

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in order that each component may

perform control management in the above-mentioned conventional technology based on the instructions from the control element arranged at the top hierarchy. When failure and abnormalities arise in the case where a component in which operation of a driver is made to reflect directly mechanically is operated, or each component, the problem of it becoming impossible to correspond promptly like depending on the situation of the component which constitutes vehicles arises.

[0006]For example, when a driver operates a shift lever in a neutral (N) range from a drive (D) range during vehicle running. After the operator command of a shift lever is transmitted to the top hierarchy, transfer of the power between an engine and an axle will be separated according to the instructions from the top hierarchy, and it cannot respond to a driver's operation promptly. In vehicles provided with CVT, when the situation where a belt slips by the abnormalities of an oil pressure mechanism which change the change gear ratio of CVT arises, the top hierarchy will order a low-ranking hierarchy according to the abnormal condition, and quick treatment becomes impossible.

[0007]Then, this invention is accomplished in view of the above-mentioned problem, and is a thing.

It is providing the vehicle integrated control system which makes it possible to correspond promptly according to the target situation of a component.

[0008]

[Means for Solving the Problem]To achieve the above objects, according to the constituted vehicle integrated control system according to claim 1. It is ordered an indicator of operation at the time of two or more component control sections corresponding to each component controlling respectively two or more components carried in vehicles, and a manager control section which is a control section of a higher rank controlling each component to each component control section rather than each component control section.

[0009]For this reason, an action of each component can be controlled by a corresponding component control section, and an action of the whole vehicles used as a controlled object can be controlled by a manager control section. Therefore, also in a system of this invention, when [ at which it mentioned above ] a part of component is changed by specification change etc. conventionally like a system. Since what is necessary is for what is necessary just to be to change a component control section corresponding to it, and just to design each control section separately at the time of a system design, a development cycle can be shortened.

[0010]At least one of each of the component control section. It has a hierarchy secession decision means which judges whether a situation where priority should be given over a component which the component control section controls rather than execution of an indicator of operation from a manager control section, and predetermined operation should be performed has arisen, a hierarchy secession decision means should perform predetermined operation -- when it judges, with an indicator of operation from a manager

control section, a component is independently ordered an independent operation indicator which performs predetermined operation.

[0011]That is, when an indicator of operation from a manager control section cannot be realized according to a situation of vehicles, in a manager control section, again, it is ordered an indicator of operation corresponding to a situation of the vehicles, then a prompt action cannot be performed.

[0012]Therefore, when a component control section controls a component independently with instructions from a manager control section, it becomes possible to correspond promptly to a situation to which priority should be given over execution of an indicator of operation from a manager control section.

[0013]Like the invention according to claim 2, at least one of two or more of the component control sections is owner \*\*\*\*\* about a component part control section which controls a component, and a component part integrated controller which orders it an indicator of operation to a component part control section based on an indicator of operation from a manager control section. And when it is judged that a situation where it should have a hierarchy secession decision means, priority should be given over a component rather than execution of an indicator of operation from a manager control section by a hierarchy secession decision means, and predetermined operation should be performed has produced a component part integrated controller. A component part integrated controller orders it independently an independent operation indicator which makes a component part control section perform predetermined operation with an indicator of operation from a manager control section.

[0014]As a result, it becomes possible to correspond promptly to a situation where priority should be given over execution of an indicator of operation from a manager control section, and predetermined operation should be performed.

[0015]A hierarchy secession decision means may be provided in a component part control section like the invention according to claim 3. That is, when it is judged that a situation where priority should be given over an indicator of operation from a manager control section in a component part control section which controls a component directly, and predetermined operation should be performed has arisen, a component is ordered an indicator of operation which performs predetermined operation.

[0016]As a result, it becomes possible to correspond more promptly to a situation where priority should be given over execution of an indicator of operation from a manager control section, and predetermined operation should be performed.

[0017]When it is the transmission control part according to claim 4 by which a component control section controls a gearbox like and shift operation is performed for a gearbox by a driver's operation, a transmission control part controls a gearbox independently. For example, when a driver operates a shift lever in a neutral (N) range from a drive (D) range during vehicle running, a transmission control part orders a direct-change machine an indicator of operation based on shift-lever operation, and separates transfer of power

between an engine and an axle.

[0018]As a result, it can respond now to a driver's shift operation promptly.

[0019]When abnormalities have arisen in a component which is the component control section according to claim 5 which has a hierarchy secession decision means like, and this component control section controls, As opposed to a component which was judged that a situation where priority should be given over execution of an indicator of operation from a manager control section, and predetermined operation should be performed has arisen, and abnormalities have produced independently with an indicator of operation from a manager control section, It may be made to order it an independent operation indicator which corresponds unusually and performs predetermined operation.

[0020]When abnormalities have arisen in a component which a component control section controls, it is also possible to transmit these abnormalities to a manager control section, and to set up and order it an indicator of operation according to this abnormal condition, but now, this cannot respond to abnormalities of a component promptly. Therefore, when a component control section judges that a component is unusual, it becomes possible to receive unusually [ a component ] and to correspond promptly by performing control management which corresponded unusually independently with an indicator of a manager control section of operation.

[0021]Specifically have a driving force source control part which controls the driving force source of release according to claim 6 carried in vehicles as a component control section like, and a driving force source control part, When abnormalities have arisen to a driving force source of release, a driving force source of release may be ordered an independent operation indicator which corresponds unusually and performs predetermined operation.

[0022]As a result, it becomes possible to receive unusually [ a driving force source of release ], and to control promptly.

[0023]When the driving force source of release according to claim 7 which a driving force source control part controls like is an engine, a driving force source control part may order an engine an independent operation indicator which lowers engine driving force, when abnormalities have arisen in an engine.

[0024]That is, when abnormalities occur in an engine, safety can be improved by reducing load to an engine, as engine driving force is lowered. It is contained also when lowering engine driving force, and setting engine driving force to 0.

[0025]Have a transmission control part which controls a gearbox carried in vehicles as a component as a component control section like the invention according to claim 8, and a transmission control part, When abnormalities have arisen in a gearbox, it may be made to order a gearbox an independent operation indicator which corresponds unusually and performs predetermined operation.

[0026]As a result, it becomes possible to receive unusually [ a gearbox ] and to correspond promptly.

[0027]Like the invention according to claim 9, a gearbox which a transmission control part

controls is a torque converter with a lock-up mechanism a gearbox which it had, and it specifically a transmission control part, When abnormalities have arisen in a lock-up mechanism, a gearbox is ordered an independent operation indicator so that a lock-up mechanism may be opened.

[0028]For example, when a lock-up state is freely uncontrollable, or when vibration has arisen with a clutch, a shock etc. which are generated on vehicles can be reduced by ordering a gearbox so that a lock-up mechanism may be opened.

[0029]It has a braking control part which controls the brake equipment according to claim 10 carried in vehicles as a component as a component control section like, When abnormalities have arisen in brake equipment, it may be made for a braking control part to order brake equipment an independent operation indicator which performs predetermined operation corresponding to an abnormal condition.

[0030]As a result, it becomes possible to receive unusually [ brake equipment ] and to correspond promptly.

[0031]Specifically, a braking control part orders brake equipment an independent operation indicator which serves as the braking torque according to claim 11 that a driving wheel of vehicles avoids this wheelspin or a wheel lock wheelspin or when it is judged that the wheel lock is carried out like.

[0032]As a result, it becomes possible to improve the safety of vehicle running more.

[0033]Like the invention according to claim 12, a component control section, When it is judged that a situation where priority should be given over execution of an indicator of operation from a manager control section by a hierarchy secession decision means, and predetermined operation should be performed has arisen, An execution improper notice is transmitted to a manager control section, and a manager control section orders it an indicator of operation which performs predetermined operation corresponding to an independent operation indicator to other different component control sections from a component control section which transmitted an execution improper notice, when an execution improper notice is received from a component control section.

[0034]For example, in transmitting instructions that abnormalities occur in an engine and a driving force source control part does not make it generate driving torque to an engine, to a transmission control part, a gear ratio in an inertia run is set up, and a lock-up clutch is opened wide, and it prevents vibration. That is, in order in this case to receive unusually [ an engine ] and to cope with it promptly, it controls so that a driving force source control part reduces driving torque of a direct engine, and a shift shock can be made to reduce by controlling a gear ratio of a gearbox corresponding to this driving torque.

[0035]To achieve the above objects, a manager control section which orders it an indicator of operation respectively to two or more component control sections according to the accomplished invention according to claim 13, Based on an indicator of operation ordered by whole vehicles operation determination means to opt for operation of the whole vehicles, and the whole vehicles operation determination means, It has at least a component

integrated controller which orders a component control section an indicator of operation, When it is judged that a situation where it has a hierarchy secession decision means and predetermined operation should be performed to a component control section by this hierarchy secession decision means has produced a component integrated controller, A component integrated controller orders it an independent operation indicator which makes a component perform predetermined operation to a component control section, and it orders it an indicator of operation which performs predetermined operation corresponding to an independent operation indicator to other different component control sections from a component control section which transmitted this independent operation indicator.

[0036]For example, when abnormalities etc. arise in a component. If a component which a situation where it should transmit to a component integrated controller which is a hierarchy of the low rank, and predetermined operation should be independently performed with the top hierarchy without transmitting a signal to that effect to the top whole vehicles operation determination means has produced is controlled, It becomes possible to correspond promptly according to a situation of vehicles conventionally.

[0037]In order to order it an indicator of operation corresponding to an independent operation indicator to other component control sections at this time, For example, in transmitting instructions that abnormalities occur in an engine and a driving force source control part does not make it generate driving torque to an engine, to a transmission control part, a gear ratio in an inertia run is set up, and a lock-up clutch is opened wide, and it prevents vibration. That is, in order in this case to receive unusually [ an engine ] and to cope with it promptly, it controls so that a driving force source control part reduces driving torque of a direct engine, and a shift shock can be made to reduce by controlling a gear ratio of a gearbox corresponding to this driving torque.

[0038]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, the suitable embodiment of this invention is described using a drawing.

[0039]Drawing 1 is a block diagram showing the entire configuration of the vehicle integrated control system of this embodiment.

[0040]The vehicle integrated control system of this embodiment is the engine (driving force generator) 2 which is a component of a vehicle drive system, the nonstep variable speed gear (only henceforth "CVT") 4, and the brake equipment 5 which is the components of a vehicle braking system control for unifying, and as a component control section of this invention, Have engine ECU6 for controlling respectively the engine 2, CVT4, and the brake equipment 5, CVTECU7, and brake ECU8, and as a manager control section of this invention, It has manager ECU10 which orders it the engine 2, CVT4, and the indicator of the brake equipment 5 of operation to engine ECU6, CVTECU7, and manager ECU8.

[0041]Each ECUs 6, 7, 8, and 10 are the electronic control units respectively constituted independently focusing on the arithmetic processing sections 6a, 7a, 8a, and 10a which consist of microcomputers. And to these each ECUs 6, 7, 8, and 10. The internal organs of

the communications departments 6b, 7b, 8b, and 10b mutually connected via the communication wire L for data communications (communication line) are carried out respectively, and it enables it to transmit and receive them mutually in the data for a vehicle control part via these each communications departments 6b, 7b, 8b, and 10b and the communication wire L.

[0042]Engine ECU6, CVTECU7, and brake ECU8, The detecting signal from the various sensor which detects the state of the engine 2, CVT4, and the brake equipment 5 is incorporated, and the signal input output sections 6c, 7c, and 8c for outputting a driving signal to the various actuators formed in the engine 2, CVT4, and the brake equipment 5 are also built in.

[0043]And to the signal input output section 6c of engine ECU6. The accelerator pedal opening sensor which detects the amount of treading in of the accelerator pedal by a driver, The air flow meter which detects the flow (inspired air volume) of suction air, the intake temperature sensor which detects the temperature of suction air, The oxygen density under the throttle opening sensor which detects the opening of a throttle valve, and exhaust air An oxygen concentration sensor, The knocking sensor which detects a knock, the water temperature sensor which detects cooling water temperature, Sensor switches, such as a crank angle sensor for detecting angle of rotation and its revolving speed of a crankshaft and an ignition switch, connect, and. The injector formed for every cylinder of the engine 2, the igniter which generates the high tension for ignition, The various actuators (not shown) for engine control called the throttle drive motor for opened and closing the fuel pump which pumps up fuel from a fuel tank and is supplied to an injector, and the slot valve provided in the inlet pipe of the engine 2 are connected.

[0044]To the signal input output section 7c of CVTECU7. The rotation sensor which detects the number of rotations of the input shaft from the torque converter which constitutes CVT to a gearbox, The speed sensor which detects the vehicle speed from rotation of the vehicle driving shaft connected with the output shaft of CVT4, Sensor switches, such as a shift position switch which detects the actuated valve position (shift position) of the shift lever which a driver operates, and a temperature sensor which detects the temperature of the hydraulic oil in CVT4, are connected, and. The secondary pressure solenoid which \*\*\*\* oil pressure of the secondary belt pulley which is the original pressure and the output side pulley of a hydraulic control mechanism, The various actuators (not shown) for CVT control called the lock-up pressure solenoid for operating the fastening force of the primary \*\* solenoid which \*\*\*\* oil pressure of an input-side belt pulley, and the lock-up clutch which concludes the output shaft of a torque converter are connected.

[0045]To the signal input output section 8c of brake ECU8. The wheel speed sensor for detecting the revolving speed of brake pedal sensor and wheel each ring which detects the amount of treading in of a brake pedal, The master-cylinder-pressure sensor which detects the master cylinder oil pressure of the brake equipment 5, The steering sensor which detects the steering angle of vehicles, the yaw rate sensor which detects the yaw rate of

vehicles, Sensor switches called the stop lamp switch which detects the state (if it puts in another way a driver's brakes operation) of a stop lamp of \*\*\*\*ing by a driver's brakes operation are connected, and. The brake actuator (not shown) for generating the oil pressure of a master cylinder and performing brake control is connected.

[0046]The publicly known radar sensor 9 (radar installation) using an ultrasonic wave, an electric wave, laser, infrared rays, etc. is installed in the vehicle front, and the relative distance and its direction of a front thing can be measured now. The information from this radar sensor 9 is inputted into the communications department of manager ECU10 via communication line L'.

[0047]And communication line L transmits a variety of information required for control between engine ECU6, CVTECU7, brake ECU8, and manager ECU10.

[0048]And in each ECUs 6, 7, 8, and 10 the arithmetic processing sections 6a, 7a, 8a, and 10a, Respectively, according to the control program beforehand stored in the memory, control management (engine controlling processing, CVT control management, brake control processing, integrated control management) for controlling the engine 2, CVT4, the brake equipment 5, and the whole system is performed.

[0049]Next, the control management performed in these each ECUs 6, 7, 8, and 10 is explained.

[0050]First, the entire configuration of the control management performed via each ECU is explained using drawing 2.

[0051]As shown in drawing 2, the control management performed by each ECU comprises a layered structure. The control module in which this layered structure performs each control management is arranged at tree form, and the control command ordered in the higher rank is changed more into the control command of the subordinate concept as it shifts to a low order hierarchy. Since each control module is connected by communication line L, the exchange of information of it is attained between each control module, and it transmits and receives information required for control management, such as sensor information from each sensor (not shown), and a control command from the control module of a higher rank.

[0052]The concrete control module arranged at this hierarchy, the vehicles speed-adjusting-control module which computes the degree of target acceleration and deceleration needed for the first top hierarchy in order to control the run state of vehicles according to the surrounding environment -- and, The axle roll control module which computes driving torque and braking torque required for the second hierarchy connected with the first hierarchy in order to realize target acceleration ordered by the first hierarchy is arranged.

[0053]The drive controlling module which controls the drive connection state of engine driving force, a gearbox, and an engine, and the braking control module which controls a braking effort and the ground state of a tire and a ground surface are arranged at the third hierarchy connected with the second hierarchy.

[0054]The engine control module connected with the third hierarchy's drive controlling module, the lock-up control module, and the CVT control module are arranged at the fourth hierarchy. The control module connected with the braking control module does not exist in the fourth hierarchy.

[0055]And the electronic throttle control module and injector control module which were connected with the fifth lowest hierarchy by the above-mentioned engine control module, and an ignition control module, The damping oil pressure control module which the CVT oil-pressure-control module connected with the lock-up oil-pressure-control module connected with the lock-up control module and the CVT control module has been arranged, and was connected with the third hierarchy's braking control module is arranged. And each control module arranged at this fifth hierarchy is directly connected with each actuator, and performs various control management.

[0056]Here, the vehicles speed-adjusting-control module of the first hierarchy of the above, the second hierarchy's axle torque control module, and the third hierarchy's drive controlling module are arranged manager control ECU10 of drawing 1. The control module below the fourth hierarchy's engine control module is arranged engine ECU6, The control module below a lock-up control module and the control module below a CVT control module are arranged CVTECU7, and the control module below the third hierarchy's braking control module is arranged brake ECU8.

[0057]Manager control ECU10 is equivalent to the manager control section of this invention. Engine ECU6, CVTECU7, and brake ECU8 are equivalent to the component control section of this invention, respectively. Engine ECU6 is equivalent to the driving force source control part of this invention. CVTECU7 is equivalent to the transmission control part of this invention. Brake ECU8 is equivalent to the braking control part of this invention.

[0058]The first hierarchy's vehicles speed-adjusting-control module is equivalent to the whole vehicles operation deciding part of this invention. The third hierarchy's drive controlling module is equivalent to the component integrated controller of this invention. The fourth hierarchy's engine control module, a lock-up control module, a CVT control module, and the third hierarchy's braking control module are equivalent to the component part integrated controller of this invention, respectively. The fifth hierarchy's electronic throttle control module, an injector control module, an ignition control module, a lock-up oil-pressure-control module, a CVT control module, and a damping oil pressure control module are equivalent to the component part control section of this invention, respectively.

[0059]Then, it explains flowing into the control management of the control module arranged as mentioned above at the layered structure.

[0060]In the vehicles speed-adjusting-control module arranged at the first hierarchy. The degree of vehicles acceleration and deceleration demanded according to the traveling environment information showing the performance information of vehicles, such as operation information of drivers, such as an accelerator pedal inputted via communication line L from engine ECU6 and a brake pedal, the vehicle speed, and an engine load, is set

up, and the second next hierarchy is ordered as an indicator of operation. The degree of vehicles acceleration and deceleration may be set up based on the information which shows physical relationship with the front vehicles inputted from the laser sensor 9, and the second next hierarchy may be ordered as an indicator of operation.

[0061]Then, in the second hierarchy's axle torque control module, the axle torque for realizing the degree of vehicles acceleration and deceleration ordered from the above-mentioned vehicles speed-adjusting-control module is computed, and the driving torque and braking torque for realizing this are computed as target driving torque or target braking torque.

[0062]As shown in the flow chart of drawing 3, specifically, a target axle torque feedforward (FF) paragraph is first set up according to the map of the degree of target acceleration and deceleration and the self-vehicle speed which were transmitted from the vehicles speed-adjusting-control module (S200). This feed forward term is set up in consideration of running resistance, such as air resistance of vehicles, and rolling resistance, as torque equivalent to the degree of target acceleration and deceleration in the flat ground.

[0063]Then, a target axle torque feedback (FB) paragraph is set up based on the deviation of the degree of target acceleration and deceleration, and the degree of real acceleration and deceleration (S202). That to which the low pass filter was applied to the difference of this time value of the self-vehicle speed and a previous value is used for the degree of real acceleration and deceleration. In consideration of the dynamic characteristics of vehicles, since it enables it to follow stability and a high response at the degree of target acceleration and deceleration, a target feedback term is set up.

[0064]And the sum of a target feed forward term and a target feedback term is set up as target axle torque (S204).

[0065]Next, drive braking boundary torque is computed (S206). This shows the inertia torque which starts an axle on a calm and the flat ground, when vehicles are performing the inertia run (i.e., when it is a fuel cut and an ignition prohibited state in throttle opening full close in the engine 2 and brakes are not applied), and it is beforehand set up according to the vehicle speed.

[0066]Then, setting out of target driving torque or target braking torque is performed (S208). When the difference of target axle torque and drive braking boundary torque serves as positive, it judges that the acceleration requirement is carried out, and the value computed by the difference of target axle torque and drive braking boundary torque is set up as target driving torque, and, specifically, target braking torque is set as 0.

[0067]When target axle torque and drive braking boundary torque are equal, both target driving torque and target braking torque are set as 0.

[0068]When the difference of target axle torque and drive braking boundary torque serves as negative, it judges that the deceleration demand is carried out, and the value computed by the difference of target axle torque and drive braking boundary torque is set up as target braking torque, and target driving torque is set as 0.

[0069]In order to realize target driving torque set up with the above-mentioned axle torque control module in the third hierarchy's drive controlling module Next, an engine torque, A change gear ratio and a lock-up state (ON and OFF of a lock-up mechanism) are computed as the targeted engine torque as an indicator of operation, a target lock-up state, and a target transmission gear ratio, respectively.

[0070]With reference to the shift map beforehand set up based on the vehicle speed and the above-mentioned target driving torque which the speed sensor which is not illustrated specifically detected, and a lock-up map, a target transmission gear ratio and a target lock-up state are set up. And what did further division of the value which did division of the target driving torque by the target transmission gear ratio by the torque increase width ratio of the torque converter corresponding to a target lock-up state is set up as targeted engine torque.

[0071]The set-up targeted engine torque in this way Then, the fourth hierarchy's engine control module, As for a target transmission gear ratio, a target lock-up state is transmitted to a lock-up control module and a CVT control module to a CVT control module via communication line L to a lock-up control module.

[0072]And in the fourth hierarchy's engine control module, based on the targeted engine torque which received, a target throttle opening, target fuel oil consumption, and target point fire timing are computed, and it transmits to the fifth hierarchy's electronic throttle control module, an injector control module, and an ignition control module respectively.

[0073]Similarly, in the fourth hierarchy's lock-up control module, target lock-up oil pressure is computed based on the target lock-up state and targeted engine torque which received, and it transmits to the fifth hierarchy's lock-up oil-pressure-control module. In the fourth hierarchy's CVT control module, based on the target transmission gear ratio and targeted engine torque which received, target secondary oil pressure and target primary hydraulic pressure are computed, and it transmits to the fifth hierarchy's CVT oil-pressure-control module. In the 3rd hierarchy's braking control module, target damping oil pressure is computed based on the received target braking torque, and it transmits to the fifth hierarchy's damping oil pressure control module. And each control module of the fifth hierarchy performs each actuator connected with the fifth hierarchy based on the above-mentioned indicator of operation.

[0074]With the vehicle integrated control system of this invention, control management is performed based on the control command from the vehicles speed-adjusting-control module arranged at the first top hierarchy by the usual processing as mentioned above.

[0075]however, the case where abnormalities have arisen in the component, for example when the situation where priority should be given over each component rather than performing the indicator of operation from manager ECU10, and predetermined operation should be performed has arisen -- from the first hierarchy -- this -- a prompt action cannot be performed if it is waiting for the unusually corresponding instructions.

[0076]Therefore, in this case, with the control command from manager ECU10, each ECUs

6, 7, and 8 order it independently the independent operation indicator which corresponds unusually and performs predetermined operation directly to the component which abnormalities have produced.

[0077]Thus, the processing which judges whether the situation where priority should be given over each component rather than performing the indicator of operation from manager ECU10, and predetermined operation should be performed has arisen is called a hierarchy secession judging process (it is equivalent to the hierarchy secession decision means of this invention), Drawing 5 thru/or drawing 8 are used for below, and the details of a hierarchy secession judging process are explained to it.

[0078]In this embodiment, a judgment of this hierarchy secession is made for every given period with at least one control module of the engine control module arranged at the fourth hierarchy, a lock-up control module, a CVT control module, and the braking control module arranged at the third hierarchy.

[0079]First, the hierarchy secession judging process in an engine control module is explained using drawing 4.

[0080]As shown in drawing 4, hierarchy secession of an engine control module is judged first (S301). When engine operational status is freely uncontrollable, when abnormalities occur in an electronic throttle, an injector, and an igniter, it is judged that the hierarchy secession judgment of this engine control module should carry out hierarchy secession, for example. That is, the signal detected by the sensor formed in engine each part is transmitted to engine ECU6, and when the this transmitted signal is what shows an unusual level, it is judged that hierarchy secession should be carried out.

[0081]And make a throttle opening into full close so that (S301:YES) and an engine may not generate driving torque, when it is judged that hierarchy secession should be carried out, and perform a fuel cut, and an independent operation indicator which forbids ignition is computed, It transmits to each control module of the fifth hierarchy, and each actuator is performed (S304). And the execution improper notice which shows that the indicator of operation with which it is ordered from manager ECU10 cannot be performed is transmitted to manager control ECU10.

[0082]In order to reduce the load to the engine 2 instead of ordering so that driving torque may not be produced to the engine 2, it may be ordered an independent operation indicator which lowers the driving torque of the engine 2.

[0083]On the other hand, when [ which should be carried out hierarchy secession ] it is judged that it does not come out, the instructions from (S301:NO) and a drive controlling module are made into targeted engine torque (S302), and the target point fire timing, the target throttle opening, and target fuel oil consumption according to targeted engine torque are computed (S303).

[0084]Specifically, calculation of target point fire timing computes the fuel in a target cylinder and the target air fuel ratio which express fuel required in a cylinder based on targeted engine torque and an engine speed value first. Next, the air content in a target

cylinder is computed based on the fuel in a target cylinder, and a target air fuel ratio. And target point fire timing is computed based on an engine speed value and the air content in a target cylinder.

[0085] Calculation of a target throttle opening is computed to the air content in a target cylinder based on the map in which the relation between what performed the phase-lead-lag-network operation of the air content in a target cylinder so that the air delay in an inlet pipe might be compensated, and an engine speed value is shown.

[0086] And calculation of target fuel oil consumption computes what adjusted the variation of target intake air flow and the amount of presumed fuel adhesion in the inlet pipe computed based on engine water temperature as target fuel oil consumption to the fuel in a target cylinder.

[0087] The target point fire timing signal, target throttle opening signal, and target fuel-oil-consumption signal which were computed as mentioned above are outputted to each control module of the fifth hierarchy's ignition control module, an electronic throttle control module, and an injector control module, respectively, and each actuator is performed.

[0088] Next, the hierarchy secession judging process in a lock-up control module is explained using drawing 5.

[0089] Specifically, hierarchy secession of a lock-up control module is judged first (S401). Hierarchy secession judgment with this lock-up control module is judged that the temperature of hydraulic oil should carry out hierarchy secession when the grabbing chatter occurs with the case where it is unusually high or low, or a clutch, for example, when a lock-up cannot be controlled freely.

[0090] And when it is judged that hierarchy secession should be carried out, the fifth hierarchy is ordered by making into target lock-up oil pressure the independent operation indicator set as the minimum oil pressure with which (S401:YES) and a lock-up clutch are opened wide (S404). Then, manager ECU10 is ordered an execution improper notice (S405).

[0091] On the other hand, when [ which should be carried out hierarchy secession ] it is judged that it does not come out, treatment of lock-up conclusion and opening is performed based on the lock-up control command transmitted from (S401:NO) and the third hierarchy's drive controlling module (S402).

[0092] And the target lock-up oil pressure according to a target lock-up state is computed (S403). When instructions of lock-up conclusion are issued, target lock-up oil pressure is specifically raised, and when instructions of lock-up opening are issued, target lock-up oil pressure is decreased.

[0093] And in the fifth hierarchy's lock-up oil-pressure-control module, the driving signal of the solenoid for controlling lock-up oil pressure is set up become the received target lock-up oil pressure.

[0094] Then, the hierarchy secession judging process in a CVT control module is explained using drawing 6.

[0095]First, hierarchy secession of a CVT control module is judged (S501). When situations, such as carrying out a belt slip, when the change gear ratio of CVT is freely uncontrollable, for example the temperature of hydraulic oil is unusually high occur, it is judged that the hierarchy secession judgment with this CVT control module should carry out hierarchy secession.

[0096]And when it is judged that hierarchy secession should be carried out, an independent operation indicator with which both (S501:YES), primary oil pressure, and secondary oil pressure turn into the maximum oil pressure is computed, and the fifth hierarchy's CVT oil-pressure-control module is ordered (S504). And to manager ECU10, it is ordered an execution improper notice (S505).

[0097]On the other hand, when [ which should be carried out hierarchy secession ] it is judged that it does not come out, the target primary hydraulic pressure and target secondary oil pressure according to a target CVT change gear ratio are set up by making the instructions from (S501:NO) and a drive controlling module into a target CVT change gear ratio (S502) (S503).

[0098]Primary oil pressure calculates a real change gear ratio by the ratio of the number of input rotations and output rotational frequency of CVT, and it feeds back and, specifically, it is set up so that it may be in agreement with a target transmission gear ratio. Secondary oil pressure is set up based on the map beforehand set up according to targeted engine torque. And a solenoid driving signal is set up and outputted so that secondary one and primary oil pressure which were set up may be realized.

[0099]Next, hierarchy secession judgment with a braking control module is explained using drawing 7.

[0100]First, in the first step, it is judged whether hierarchy secession should be carried out for a wheel-lock state (S601). It is more than the threshold to which braking torque was set beforehand, and when it is more than the threshold to which the difference of the wheel speed of a front wheel and a rear wheel was set beforehand, specifically, it is judged as a wheel lock.

[0101]And when it is judged that hierarchy secession should be carried out, an independent operation indicator which serves as braking torque which a tire does not lock as (S601:YES) and target braking torque is computed (S602). Specifically, it is computed from the map beforehand set up according to the difference of the wheel speed of a front wheel and a rear wheel. And an independent operation indicator is computed and an execution improper notice is transmitted to manager ECU10 (S606).

[0102]In Step S601, not a wheel-lock state but when [ which should be carried out hierarchy secession ] it is judged that it does not come out, it is judged by (S601:NO) and the next whether hierarchy secession should be carried out for a wheelspin state (S603). The braking torque set up by the braking control module is below the threshold set up beforehand, and when the difference of the wheel speed of a front wheel and a rear wheel is over the threshold set up beforehand and is not judged to be the further above-

mentioned wheel lock, specifically, it is judged as wheelspin.

[0103]And when it is judged that hierarchy secession should be carried out for a wheelspin state, an independent operation indicator which avoids wheelspin is computed as (S603:YES) and target braking torque (S604). It feeds back and, specifically, it is decided that the speed difference with a low speed of wheel speed becomes small among speed with higher wheel speed and two coupled driving wheels between two driving wheels. And an independent operation indicator is computed and an execution improper notice is transmitted to manager ECU10 (S607).

[0104]Since a braking control module is not in a wheelspin state, when [ which should be carried out hierarchy secession ] it is judged that it does not come out, the target driving torque from (S603:NO) and the axle roll control module of the hierarchy of a higher rank is set up as actual target braking torque (S605).

[0105]And target damping oil pressure is set up based on the computed target braking torque, and it transmits to the fifth hierarchy's damping oil pressure control module (S608). This target damping oil pressure is computed from the map beforehand set up based on target braking torque.

[0106]As mentioned above, by the hierarchy secession judging process in the fourth hierarchy's engine control module, a lock-up control module, and a CVT control module, when it is judged that hierarchy secession should be carried out, each control module performs control to each component independently, but. When ordering it the independent operation indicator to the component which abnormalities have produced, other components need to perform control corresponding to the independent operation indicator.

[0107]For example, when it is judged that hierarchy secession should be carried out with an engine control module, order it an independent operation indicator with which an engine control module sets driving torque to 0 to the engine 2, but. If the gearbox 4 which comprises CVT and a lock-up mechanism in connection with it does not perform control corresponding to the driving torque 0, either, in setting the driving torque to 0, a shock will arise.

[0108]Therefore, when it is judged that hierarchy secession should be carried out with the fourth hierarchy's control module. An execution improper notice is transmitted to the drive controlling module of the third hierarchy on one, and it is ordered the indicator of operation which performs predetermined operation corresponding to an independent operation indicator to other fourth hierarchy's control module which abnormalities have not produced by a drive controlling module.

[0109]Hereafter, the details are explained using drawing 8.

[0110]Drawing 8 is a flow chart which shows the control command of the drive controlling module in the third hierarchy. This control management is performed for every predetermined cycle.

[0111]First, the fourth low-ranking hierarchy's engine control module, a CVT control module, When it is judged that it judged whether the execution improper notice was

received (S701), and received from the lock-up control module, it is judged whether the execution improper notice was received from the engine control module to (S701:YES) and the next (S702). And when it is judged that the execution improper notice was received, the target CVT change gear ratio and target lock-up according to the independent operation indicator which transmitted to (S702:YES) and the engine 2 are set up (S703).

[0112]Even when the execution improper notice is not received from an engine control module, (S306:NO), When an execution improper notice is received from a CVT control module, the targeted engine torque and the target lock-up state according to the independent operation indicator transmitted to (S704:YES) and CVT4 are set up (S705).

[0113]Since it can judge that the execution improper notice was received from (S704:NO) and a lock-up control module when the execution improper notice is not received from a CVT control module, a lock-up is opened wide, and. The targeted engine torque and the target CVT change gear ratio according to the opening are set up (S706).

[0114]Then, setting out (S703) of a target CVT change gear ratio when it is judged that the execution improper notice was received from the engine control module mentioned above (S702:YES), and a target lock-up is explained.

[0115]If it is judged that the execution improper notice was received from the engine control module (S702:YES), an engine control module will order it independently an independent operation indicator which does not produce driving torque as opposed to the engine 2 with the instructions from a drive controlling module. For this reason, a drive controlling module orders it the indicator of operation according to an independent operation indicator to CVT4 and a lock-up clutch so that an engine stopped state may be kept safe.

[0116]A target CVT change gear ratio is specifically set up be in an inertia run state (for example, N range) with reference to a shift map, and a lock-up clutch is set up be opened. When CVT and the lock-up clutch have broken away, neither a CVT control module nor the lock-up control module will operate as the above-mentioned instruction, but will operate independently.

[0117]Next, setting out (S704) of targeted engine torque when it is judged that the execution improper notice was received from the CVT control module (S704:YES), and a target lock-up is explained.

[0118]If it is judged that the execution improper notice was received from the CVT control module (S704:YES), a CVT control module will be ordered as an independent operation indicator in the oil pressure which can prevent a belt slip certainly. For this reason, a drive controlling module orders an engine control module and a lock-up control module an indicator of operation so that operation of this CVT4 can be performed.

[0119]Specifically, instructions which open a lock-up clutch are set to a lock-up control module. It is made hard to vibrate by opening a lock-up clutch, since vibration gets across to an axle easily since smooth control becomes impossible the time of hierarchy secession of a CVT control module as for this, and it becomes easy to produce feeling aggravation and a shock.

[0120]An engine control module is ordered in targeted engine torque so that the target driving torque according to a real change gear ratio may be set up. Specifically, targeted engine torque is computed by breaking target driving torque by the real change gear ratio and a torque converter torque increase width ratio. A real change gear ratio is computed based on the ratio of the number of rotations inputted into CVT4 to the number of rotations outputted to CVT4. A torque converter torque increase width ratio is computed based on the map beforehand set up according to the ratio of the number of rotations inputted into a torque converter to the number of rotations outputted to a torque converter.

[0121]Next, targeted engine torque when it is judged that the execution improper notice was received from the lock-up control module (S704:NO), and the details of setting out (S706) of a target CVT change gear ratio are explained.

[0122]If it is judged that hierarchy secession should be carried out in a lock-up control module, a drive controlling module will order it lock-up opening to a lock-up control module. And an engine control module and a CVT control module are ordered the target transmission gear ratio and targeted engine torque for realizing target driving torque. A target transmission gear ratio lengthens and computes the map of the vehicle speed set up beforehand and target driving torque. Targeted engine torque is computed by breaking target driving torque by the real change gear ratio and a torque converter torque increase width ratio.

[0123]Targeted engine torque, a target CVT change gear ratio, and a target lock-up state are set up so that target driving torque from (S701:NO) and an axle torque control module can be realized, when the execution improper notice is not received (S707).

[0124]Specifically, a drive controlling module orders it each processing of conclusion of a lock-up, or opening to a lock-up control module. An engine control module is ordered the targeted engine torque for realizing target driving torque, and a CVT control module is ordered the target transmission gear ratio for realizing target driving torque. More specifically, targeted engine torque is set to a target transmission gear ratio from the map according to the vehicle speed and target driving torque which are set up beforehand. This map decides to trace the target operating point set up on the two-dimensional map which has an engine speed value as shown in drawing 9 in a horizontal axis, and has an engine torque in a vertical axis, and this target operating point is set up in consideration of fuel consumption, emission, etc.

[0125]As mentioned above, by this embodiment, when abnormalities have arisen in the engine 2 grade, it should secede from hierarchies, such as an engine control module, in engine ECU6 grade -- it judges and is independently ordered an independent operation indicator which makes engine 2 grade perform predetermined operation with the indicator of operation from manager ECU10.

[0126]As a result, it becomes possible to receive unusually [ engine 2 grade ] and to correspond promptly.

[0127]When it is judged that hierarchy secession should be carried out with each control

module of the fourth hierarchy, an execution improper notice is transmitted to a drive controlling module, and by a drive controlling module, it is ordered an indicator of operation which makes other control modules perform predetermined operation based on an independent operation indicator.

[0128]As a result, in order to receive unusually [ an engine ] for example, and to cope with it promptly, it controls so that a driving force source control part reduces the driving torque of a direct engine, and a shift shock can be made to reduce by controlling the gear ratio of a gearbox, etc. corresponding to this driving torque.

[0129]Next, the modification of this embodiment is explained.

[0130]By the above-mentioned embodiment, when abnormalities arose in engine 6 grade, explained what secedes from hierarchies, such as an engine control module, but. When shift operation is performed for the gearbox 4 by a driver's operation, it may be made for a CVT control module and a lock-up control module (CVTECU7) to control the gearbox 4 independently.

[0131]Namely, for example, in operating a shift lever in a neutral (N) range from a drive (D) range while a driver runs. As CVTECU7 orders the direct-change machine 4 the indicator of operation based on shift-lever operation and transfer of the power between an engine and an axle separates, it may be made to correspond to a driver's shift operation promptly.

[0132]As a result, it becomes possible to correspond promptly to operation of a driver's gearbox.

[0133]Each control module of the fifth hierarchy may perform a hierarchy secession judging process instead of each control module of the fourth hierarchy performing a hierarchy secession judging process like an above-mentioned embodiment as another modification.

[0134]For example, when the injector control module in engine ECU6 performs a hierarchy secession judging process. When abnormalities have arisen in the injector, it may judge that hierarchy secession should be carried out, and it may be ordered the independent operation indicator which makes an injector perform predetermined operation independently with the instructions from the fourth hierarchy's engine control module. At this time, transmit an execution improper notice to the fourth hierarchy's engine control module, and order other electronic throttle control modules and ignition control modules of the fifth hierarchy the indicator of operation according to that independent operation indicator, and. An execution improper notice may be further transmitted also to the third hierarchy's drive controlling module, and the fourth hierarchy's lock-up control module and CVT control module may be ordered the indicator of operation according to an independent operation indicator.

[0135]As a result, it becomes possible to correspond promptly to operation of a driver's gearbox.

[0136]The third hierarchy's drive controlling module may be made to perform a hierarchy secession judging process as another modification. For example, when abnormalities arise in the engine 2. Judge [ of an engine control module ] whether hierarchy secession should

be carried out by a drive controlling module, and engine ECU6 is ordered an independent operation indicator, and it may be made to order it the indicator of operation which makes CVTECU7 perform predetermined operation according to an independent operation indicator.

[0137]As a result, it waits for the top hierarchy's instructions like before, and it becomes more possible than controlling a component coping with it promptly unusually [ a component ].

---

[Translation done.]

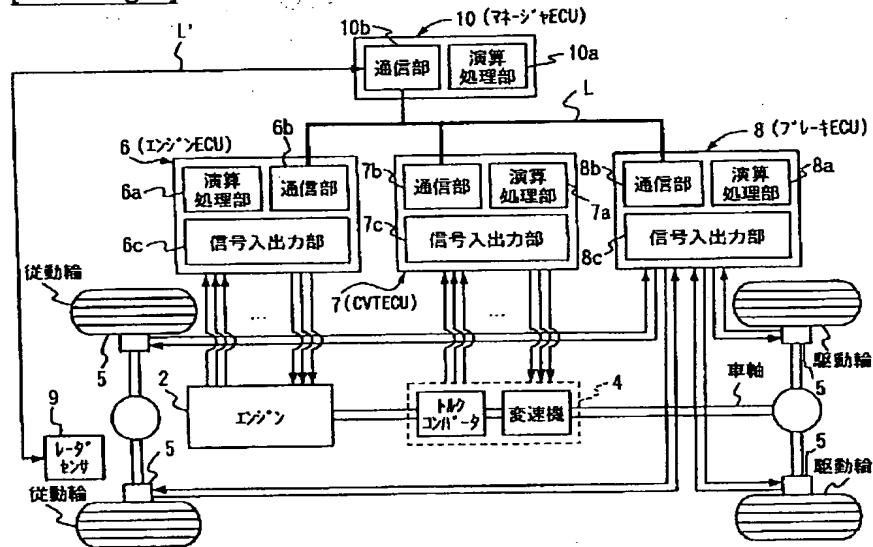
## \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

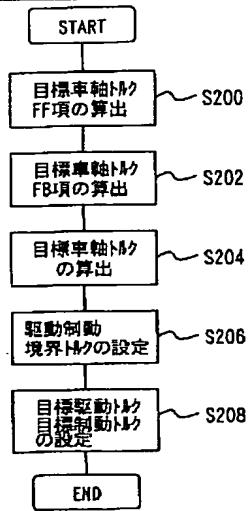
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

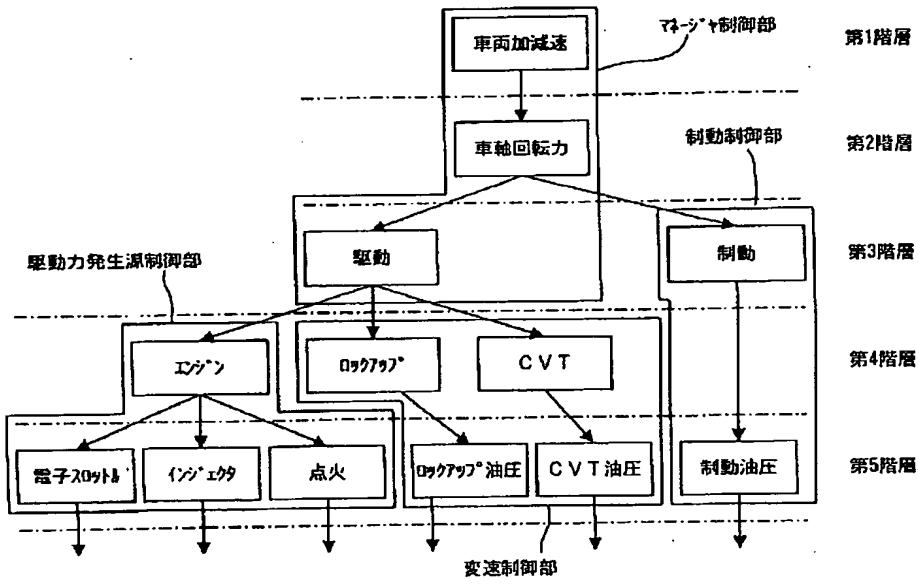
## [Drawing 1]



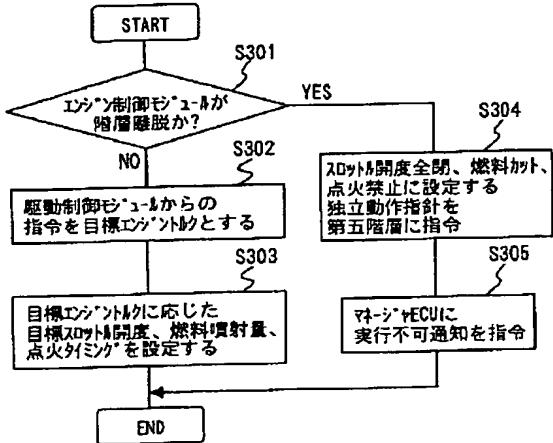
## [Drawing 3]



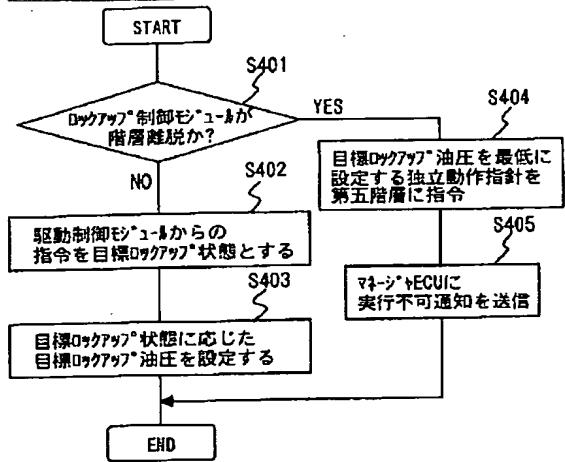
## [Drawing 2]



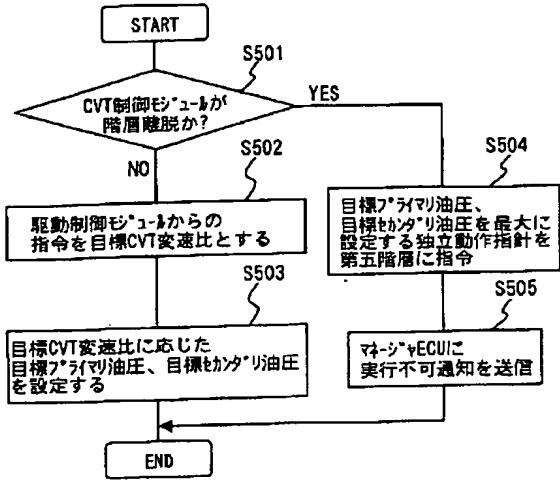
[Drawing 4]



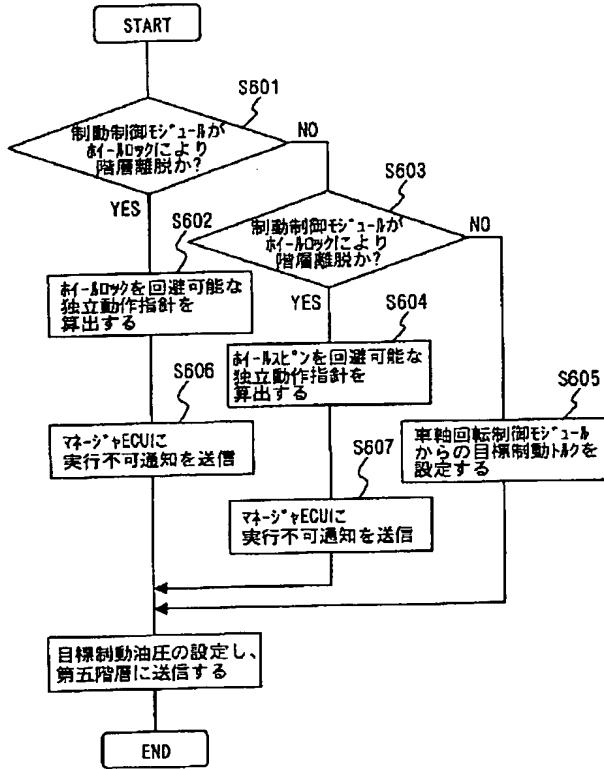
[Drawing 5]



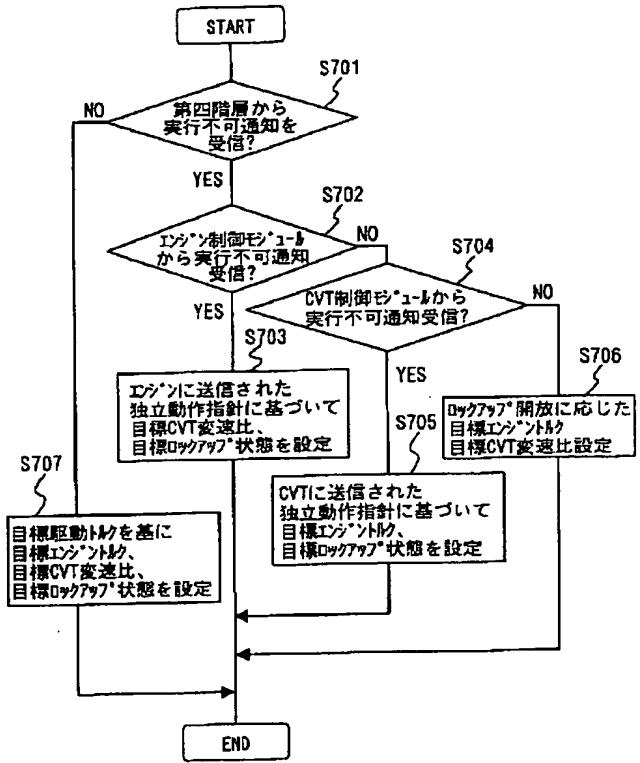
[Drawing 6]



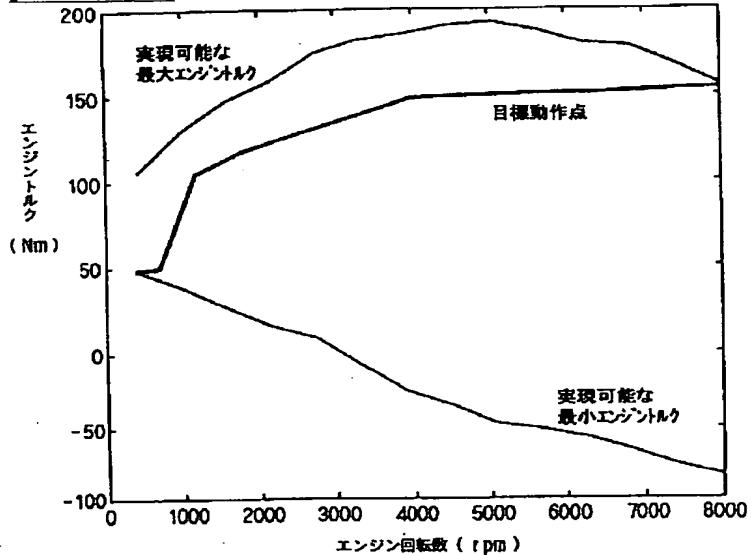
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-347479  
(P2002-347479A)

(43)公開日 平成14年12月4日(2002.12.4)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	マーク*(参考)
B 6 0 K 41/28		B 6 0 K 41/28	3 D 0 4 1
41/00	3 0 1	41/00	3 0 1 A 3 D 0 4 6
			3 0 1 D 3 G 0 8 4
			3 0 1 F 3 G 0 9 3
B 6 0 R 16/02	6 6 0	B 6 0 R 16/02	6 6 0 G 3 G 3 0 1
		審査請求 未請求 請求項の数13 OL (全16頁)	最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-161091(P2001-161091)

(22)出願日 平成13年5月29日(2001.5.29)

(71)出願人 000004260  
株式会社デンソー  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
(72)発明者 田代 勉  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内  
(72)発明者 宮本 昇  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内  
(74)代理人 100096998  
弁理士 碓氷 裕彦 (外2名)

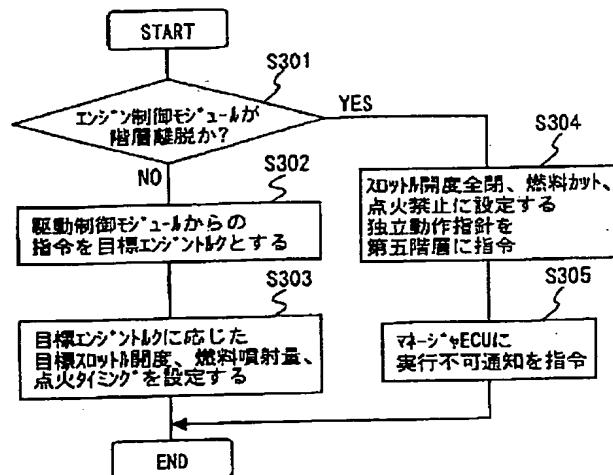
最終頁に続く

(54)【発明の名称】車両統合制御システム

(57)【要約】

【課題】車両の状況に応じて迅速に対応することを可能とする車両統合制御システム提供する。

【解決手段】エンジン制御モジュールの階層離脱が判断され(S301)、階層離脱と判断された場合は(S301:YES)、エンジンが駆動トルクを発生しないようにスロットル開度を全閉にし、燃料カットを行い、点火禁止となるような独立動作指針を算出する(S304)。そして、マネージャECU10に実行不可通知を送信する(S305)。一方、階層離脱でないと判断された場合は(S301:NO)、駆動制御モジュールからの指令を目標エンジントルクとし(S302)、目標エンジントルクに応じた点火タイミング、目標スロットル開度、燃料噴射量として算出する(S303)。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の複数の構成要素の動作を予め設定された制御プログラムに従って各々制御する複数の構成要素制御部と、該複数の構成要素制御部に対して、各構成要素制御部が制御する前記各構成要素の動作指針を各々指令するマネージャ制御部と、を備えた車両統合制御システムにおいて、前記複数の構成要素制御部の中の少なくとも一つは、該構成要素制御部が制御する構成要素に前記マネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じているか否かを判断する階層離脱判断手段を有し、該階層離脱判断手段が、前記所定の動作を実行すべきと判断した場合には、前記構成要素制御部は、前記マネージャ制御部からの動作指針とは独立して、前記構成要素に所定の動作を実行させる独立動作指針を指令することを特徴とする車両統合制御システム。

【請求項2】 請求項1に記載の車両統合制御システムにおいて、前記複数の構成要素制御部の少なくとも一つは、前記構成要素を制御する構成部分制御部と、前記マネージャ制御部からの動作指針に基づいて前記構成部分制御部に対して動作指針を指令する構成部分統括制御部とを有し、さらに、前記構成部分統括制御部は前記階層離脱判断手段を備え、該階層離脱判断手段により前記構成要素に前記マネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じていると判断した場合には、前記構成部分統括制御部は、前記マネージャ制御部からの動作指針とは独立して、前記構成部分制御部に所定の動作を実行させる独立動作指針を指令することを特徴とする車両統合制御システム。

【請求項3】 請求項1に記載の車両統合制御システムにおいて、前記複数の構成要素制御部の少なくとも一つは、前記構成要素を制御する構成部分制御部と、前記マネージャ制御部からの動作指針に基づいて前記構成部分制御部に対して動作指針を指令する構成部分統括制御部とを有し、さらに、前記構成部分制御部は前記階層離脱判断手段を備え、該階層離脱判断手段により前記構成要素に前記マネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じていると判断した場合には、前記構成部分制御部は、前記構成部分統括制御部からの動作指針とは独立して、前記構成要素に所定の動作を実行させる独立動作指針を指令することを特徴とする車両統合制御システム。

【請求項4】 請求項1乃至3の何れかに記載の車両統合制御システムにおいて、

前記構成要素制御部として、前記構成要素として車両に搭載された変速機を制御する変速制御部を備え、運転者が前記変速機に対して変速操作を行った場合には、前記階層離脱判断手段は前記マネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じていると判断し、前記変速制御部は、前記運転者の変速操作に対応した変速の切り替えを実行させる独立動作指針を、前記変速機に指令することを特徴とする車両統合制御システム。

10 【請求項5】 請求項1乃至3の何れかに記載の車両統合制御システムにおいて、前記階層離脱判断手段を有する構成要素制御部であって、該構成要素制御部が制御する構成要素に異常が生じている場合には、前記階層離脱判断手段は、前記マネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じていると判断し、前記構成要素制御部は、前記異常に対応して所定の動作を実行させる独立動作指針を、前記異常が生じている構成要素に指令することを特徴とする車両統合制御システム。

20 【請求項6】 請求項5に記載の車両統合制御システムにおいて、前記構成要素制御部として、車両に搭載された駆動力発生源を制御する駆動力発生源制御部を備え、前記駆動力発生源制御部が制御する前記駆動力発生源に異常が生じている場合には、前記駆動力発生源制御部は、前記駆動力発生源の異常に対して所定の動作を実行させる独立動作指針を、前記駆動力発生源に指令することを特徴とする車両統合制御システム。

30 【請求項7】 請求項6に記載の車両統合制御システムにおいて、前記駆動力発生源制御部が制御する駆動力発生源はエンジンであり、前記駆動力発生源制御部は、前記エンジンに異常が生じている場合には、前記エンジンの駆動力を下げるような独立動作指針を前記エンジンに指令することを特徴とする車両統合制御システム。

40 【請求項8】 請求項5乃至7の何れかに記載の車両統合制御システムにおいて、前記構成要素制御部として、前記構成要素として車両に搭載された変速機を制御する変速制御部を備え、該変速制御部は、前記変速機に異常が生じている場合には、前記変速制御部の異常に対して所定の動作を実行させる独立動作指針を前記変速機に指令することを特徴とする車両統合制御システム。

50 【請求項9】 請求項8に記載の車両統合制御システムにおいて、前記変速制御部が制御する変速機は、ロックアップ機構付きトルクコンバータを備えた変速機であり、前記変速制御部は、前記ロックアップ機構に異常が生じ

ている場合には、前記ロックアップ機構を開放するような独立動作指針を前記ロックアップ機構付きトルクコンバータを備えた変速機に指令することを特徴とする車両統合制御システム。

【請求項10】 請求項5乃至9の何れかに記載の車両統合制御システムにおいて、

前記構成要素制御部として、前記構成要素として車両に搭載されたブレーキ装置を制御する制動制御部を備え、該制動制御部は前記ブレーキ装置に異常が生じている場合には、前記ブレーキ装置の異常に対して所定の動作を実行させる独立動作指針を前記ブレーキ装置に指令することを特徴とする車両統合制御システム。

【請求項11】 請求項10に記載の車両統合制御システムにおいて、

前記制動制御部は、車両の駆動輪がホイールスピン若しくはホイールロックしていると判断した場合には、該ホイールスピン若しくはホイールロックを回避する制動トルクとなるような独立動作指針を前記ブレーキ装置に指令することを特徴とする車両統合制御システム。

【請求項12】 請求項1乃至11の何れかに記載の車両統合制御システムにおいて、

前記階層離脱判断手段により前記マネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じていると判断した場合には、前記構成要素制御部は前記マネージャ制御部に対して実行不可通知を送信し、

前記マネージャ制御部は、前記実行不可通知を受信した場合には、前記構成要素制御部とは異なる他の構成要素制御部に対して、前記独立動作指針に対応して所定の動作を実行させる動作指針を指令することを特徴とする車両統合制御システム。

【請求項13】 車両の複数の構成要素の動作を予め設定された制御プログラムに従って各々制御する複数の構成要素制御部と、

該複数の構成要素制御部に対して、各構成要素制御部が制御する前記各構成要素の動作指針を各々指令するマネージャ制御部とを有し、

さらに、該マネージャ制御部は、車両全体の動作を決定する車両全体動作決定手段と、

該車両全体動作決定手段により指令される動作指針に基づいて、前記構成要素制御部に動作指針を指令する構成要素統括制御部とを少なくとも備えた車両統合制御システムにおいて、

前記構成要素統括制御部は、前記構成要素に前記マネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じているか否かを判断する階層離脱判断手段を有し、

該階層離脱判断手段により、前記構成要素制御部に所定の動作を実行すべき状況が生じていると判断された場合には、

前記構成要素統括制御部は、前記構成要素制御部に対して前記構成要素に所定の動作を実行させる独立動作指針を指令すると共に、該独立動作指針を指令した構成要素制御部とは異なる他の構成要素制御部に対して、前記独立動作指針に対応して所定の動作を実行させる動作指針を指令することを特徴とする車両統合制御システム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、エンジンや変速機、或いはブレーキ装置等、車両に搭載される複数の構成要素を統合制御するシステムに関し、特に、車両の状況に応じて迅速に制御を実現するのに好適な車両統合制御システムに関する。

##### 【0002】

【従来技術】 近年、車両を構成する構成要素の増大に伴うシステムの大規模化に対処するため、これら複数の構成要素個々に設けられた制御要素の間で互いにデータのやりとりができるよう構成することにより、車両全体としても安定した制御を実現する車両統合制御システムが提案されている。

【0003】 例えば、特開平10-250417号公報に開示された車両統合制御システムでは、エンジンの出力、駆動力、制動力といった制御課題を実行する制御要素と車両の運転特性を制御する制御要素とを階層構造の形で配置すると共に、これらの制御要素を統括的に制御する全体車両調整部を設置している。そして、上位の階層から下位の階層へと要求される特性を順に供給することにより、各制御要素が制御する構成要素（アクチュエータ）の動作を決定し、車両全体として最適な制御を実現できるようにしている。

【0004】 このように、車両の制御系を複数に分離することにより、システムの仕様変更等が生じた際に設計変更すべき制御系の構成要素を少なくして、設計変更にかかる期間を低減したり、或いは、各構成要素ごとの独立性を保つことにより、個々の構成要素の並行開発ができるようにして、車両全体としての開発期間の短縮等を図っている。

##### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来技術では、各構成要素は最上位の階層に配置される制御要素からの指令に基づいて制御処理を実行するため、ドライバの操作を機械的に直接反映させるような構成要素を作動させる場合や各構成要素に故障や異常が生じた場合等のように、車両を構成する構成要素の状況によっては迅速に対応することができなくなるという問題が生じる。

【0006】 例えば、車両走行中に運転者がシフトレバーをドライブ（D）レンジからニュートラル（N）レンジに操作するような場合には、最上位の階層にシフトレバーの操作指令が送信された後に、最上位の階層からの

指令に応じてエンジンと車軸との間の動力の伝達が切り離されることになり、迅速に運転者の操作に対応することができない。また、CVTを備える車両において、CVTの変速比を変える油圧機構の異常によりベルトがスリップしてしまう状況が生じた場合には、最上位の階層がその異常状態に応じて下位の階層に指令を行うこととなり、迅速な処置ができなくなる。

【0007】そこで、本発明は上記問題に鑑み成されたものであり、車両を構成する構成要素の状況に応じて迅速に対応することを可能とする車両統合制御システムを提供することを目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために構成された請求項1に記載の車両統合制御システムによれば、車両に搭載された複数の構成要素を、各構成要素に対応する複数の構成要素制御部が各々制御し、各構成要素制御部よりも上位の制御部であるマネージャ制御部が、各構成要素制御部に対して、各構成要素を制御する際の動作指針を指令する。

【0009】このため、各構成要素の挙動を対応する構成要素制御部により制御し、制御対象となる車両全体の挙動をマネージャ制御部により制御することができる。従って、本発明のシステムにおいても、前述した従来システムと同様に仕様変更等により構成要素の一部が変更された際には、それに対応して構成要素制御部を変更するだけよく、また、システム設計時には各制御部を個々に設計すればよいため、開発期間を短縮することができる。

【0010】また、各構成要素制御部の少なくとも一つは、その構成要素制御部が制御する構成要素にマネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じているか否かを判断する階層離脱判断手段を有し、階層離脱判断手段が所定の動作を実行すべきと判断した場合には、マネージャ制御部からの動作指針とは独立して、構成要素に所定の動作を実行させる独立動作指針を指令する。

【0011】即ち、車両の状況に応じてマネージャ制御部からの動作指針を実現できないような場合に、マネージャ制御部において再度その車両の状況に対応した動作指針を指令するとすれば迅速な対応ができる。

【0012】従って、構成要素制御部がマネージャ制御部からの指令とは独立して構成要素を制御することにより、マネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先すべき状況に対して迅速に対応することが可能となる。

【0013】また、請求項2に記載の発明のように、複数の構成要素制御部の少なくとも一つは、構成要素を制御する構成部分制御部と、マネージャ制御部からの動作指針に基づいて構成部分制御部に対して動作指針を指令する構成部分統括制御部とを有している。そして、構成部分統括制御部は階層離脱判断手段を備え、階層離脱判断

手段により構成要素にマネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じていると判断した場合には、構成部分統括制御部は、マネージャ制御部からの動作指針とは独立して、構成部分制御部に所定の動作を実行させる独立動作指針を指令する。

【0014】この結果、マネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況に對して迅速に対応することが可能となる。

【0015】さらに、請求項3に記載の発明のように、構成部分制御部に階層離脱判断手段を設けてもよい。即ち、構成要素を直接制御する構成部分制御部にてマネージャ制御部からの動作指針よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じていると判断した場合には、所定の動作を実行させる動作指針を構成要素に指令する。

【0016】この結果、マネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況に對して、より迅速に対応することが可能となる。

【0017】また、請求項4に記載のように、構成要素制御部が変速機を制御する変速制御部である場合に、変速機が運転者の操作により変速操作が行われた場合には、変速制御部が独立して変速機を制御する。例えば、車両走行中に運転者がシフトレバーをドライブ(D)レンジからニュートラル(N)レンジに操作するような場合には、変速制御部が直接変速機にシフトレバー操作に基づく動作指針を指令してエンジンと車軸との間の動力の伝達を切り離すようにする。

【0018】この結果、迅速に運転者の変速操作に対応することができるようになる。

【0019】さらに、請求項5に記載のように、階層離脱判断手段を有する構成要素制御部であって、該構成要素制御部が制御する構成要素に異常が生じている場合には、マネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じていると判断し、マネージャ制御部からの動作指針とは独立して異常が生じている構成要素に対して、異常に対応して所定の動作を実行させる独立動作指針を指令するようにもよい。

【0020】これは、構成要素制御部が制御する構成要素に異常が生じている場合に、該異常をマネージャ制御部に送信して、該異常状態に応じた動作指針を設定して指令することも可能であるが、これでは構成要素の異常に迅速に対応することができない。従って、構成要素制御部が、構成要素が異常であると判断した場合には、マネージャ制御部の動作指針とは独立して異常に対応した制御処理を実行することにより、構成要素の異常に対して迅速に対応することができる。

【0021】具体的には、請求項6に記載のように、構成要素制御部として、車両に搭載された駆動力発生源を制御する駆動力発生源制御部を備え、駆動力発生源制御

部は、駆動力発生源に異常が生じている場合には、異常に対応して所定の動作を実行させる独立動作指針を駆動力発生源に指令してもよい。

【0022】この結果、駆動力発生源の異常に対して迅速に制御することが可能となる。

【0023】また、請求項7に記載のように、駆動力発生源制御部が制御する駆動力発生源がエンジンである場合には、駆動力発生源制御部は、エンジンに異常が生じている場合には、エンジンの駆動力を下げるような独立動作指針をエンジンに指令してもよい。

【0024】即ち、エンジンに異常が起きた場合には、エンジンの駆動力を下げるようにしてエンジンへの負荷を軽減することにより、安全性を高めることができる。なお、エンジンの駆動力を下げる場合には、エンジンの駆動力を0にする場合も含まれる。

【0025】さらに、請求項8に記載の発明のように、構成要素制御部として、構成要素として車両に搭載された変速機を制御する変速制御部を備え、変速制御部は、変速機に異常が生じている場合には、異常に対応して所定の動作を実行させる独立動作指針を変速機に指令するようにしてよい。

【0026】この結果、変速機の異常に対して迅速に対応することが可能となる。

【0027】具体的には、請求項9に記載の発明のように、変速制御部が制御する変速機が、ロックアップ機構付きトルクコンバータを備えた変速機であり、変速制御部は、ロックアップ機構に異常が生じている場合には、ロックアップ機構を開放するように独立動作指針を変速機に指令する。

【0028】例えば、ロックアップ状態を自由に制御できない場合や、クラッチで振動が生じている場合には、ロックアップ機構を開放するように変速機に指令することにより、車両に発生するショック等を軽減することができる。

【0029】また、請求項10に記載のように、構成要素制御部として、構成要素として車両に搭載されたブレーキ装置を制御する制動制御部を備え、制動制御部はブレーキ装置に異常が生じている場合には、異常状態に対応して所定の動作を実行させる独立動作指針をブレーキ装置に指令するようにしてよい。

【0030】この結果、ブレーキ装置の異常に対して迅速に対応することが可能となる。

【0031】具体的には、請求項11に記載のように、制動制御部は、車両の駆動輪がホイールスピニ若しくはホイールロックしていると判断した場合には、該ホイールスピニ若しくはホイールロックを回避するような制動トルクとなるような独立動作指針をブレーキ装置に指令する。

【0032】この結果、車両走行の安全性をより高めることが可能となる。

【0033】また、請求項12に記載の発明のように、構成要素制御部は、階層離脱判断手段によりマネージャ制御部からの動作指針の実行よりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じていると判断した場合には、実行不可通知をマネージャ制御部に送信し、マネージャ制御部は、構成要素制御部から実行不可通知を受信した場合には、実行不可通知を送信した構成要素制御部とは異なる他の構成要素制御部に対して、独立動作指針に対応した所定の動作を実行させる動作指針を指令する。

【0034】例えば、エンジンに異常が発生して、駆動力発生源制御部がエンジンに対して駆動トルクを発生させないような指令を送信する場合には、変速制御部に対しては、惰性走行の場合の変速段を設定し、また、ロックアップクラッチを開放して振動を防止する。即ち、かかる場合、エンジンの異常に対していち早く対処するため、駆動力発生源制御部が直接エンジンの駆動トルクを減らすように制御を行うと共に、この駆動トルクに対応して変速機の変速段を制御することにより変速ショックを軽減することができる。

【0035】上記目的を達成するために成された請求項13に記載の発明によれば、複数の構成要素制御部に対して動作指針を各々指令するマネージャ制御部は、車両全体の動作を決定する車両全体動作決定手段と、車両全体動作決定手段により指令される動作指針に基づいて、構成要素制御部に動作指針を指令する構成要素統括制御部とを少なくとも備えており、さらに、構成要素統括制御部は階層離脱判断手段を有し、該階層離脱判断手段により構成要素制御部に所定の動作を実行すべき状況が生じていると判断された場合には、構成要素統括制御部は、構成要素制御部に対して構成要素に所定の動作を実行させる独立動作指針を指令すると共に、該独立動作指針を送信した構成要素制御部とは異なる他の構成要素制御部に対して、独立動作指針に対応して所定の動作を実行させる動作指針を指令する。

【0036】例えば、構成要素に異常等が生じた場合には、最上位の車両全体動作決定手段までその旨の信号を送信せずに、その下位の階層である構成要素統括制御部に送信して、最上位の階層とは独立して所定の動作を実行すべき状況が生じている構成要素を制御すれば、従来よりも車両の状況に応じて迅速に対応することが可能となる。

【0037】また、この時、他の構成要素制御部に対して独立動作指針に対応した動作指針を指令するため、例えば、エンジンに異常が発生して、駆動力発生源制御部がエンジンに対して駆動トルクを発生させないような指令を送信する場合には、変速制御部に対しては、惰性走行の場合の変速段を設定し、また、ロックアップクラッチを開放して振動を防止する。即ち、かかる場合、エンジンの異常に対していち早く対処するため、駆動力発生源制御部が直接エンジンの駆動トルクを減らすように制

御を行うと共に、この駆動トルクに対応して変速機の変速段を制御することにより変速ショックを軽減させることができる。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態について図面を用いて説明する。

【0039】図1は、本実施形態の車両統合制御システムの全体構成を示すブロック図である。

【0040】本実施形態の車両統合制御システムは、車両駆動系の構成要素であるエンジン（駆動力発生装置）2と無段変速機（以下単に「CVT」という）4、及び車両制動系の構成要素であるブレーキ装置5を統合するための制御であり、本発明の構成要素制御部として、エンジン2、CVT4及びブレーキ装置5を各々制御するためのエンジンECU6、CVTECU7、ブレーキECU8を備え、本発明のマネージャ制御部として、エンジンECU6、CVTECU7及びマネージャECU8に対してエンジン2、CVT4及びブレーキ装置5の動作指針を指令するマネージャECU10を備える。

【0041】各ECU6、7、8、10は、マイクロコンピュータからなる演算処理部6a、7a、8a、10aを中心に各々独立して構成された電子制御ユニットである。そして、これら各ECU6、7、8、10には、データ通信用の通信線（通信ライン）Lを介して互いに接続された通信部6b、7b、8b、10bが各々内蔵されており、これら各通信部6b、7b、8b、10b及び通信線Lを介して、車両制御部のためのデータを互いに送受信できるようにされている。

【0042】また、エンジンECU6、CVTECU7及びブレーキECU8は、エンジン2、CVT4及びブレーキ装置5の状態を検出する各種センサからの検出信号を取り込むと共に、エンジン2、CVT4及びブレーキ装置5に設けられた各種アクチュエータに駆動信号を出力するための信号入出力部6c、7c、8cも内蔵されている。

【0043】そして、エンジンECU6の信号入出力部6cには、運転者によるアクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセルペダル開度センサ、吸入空気の流量（吸気量）を検出するエアフローメータ、吸入空気の温度を検出する吸気温センサ、スロットルバルブの開度を検出するスロットル開度センサ、排気中の酸素濃度を酸素濃度センサ、ノックングを検出するノックキングセンサ、冷却水温を検出する水温センサ、クランク軸の回転角度やその回転速度を検出するためのクランク角センサ、イグニッションスイッチ、といったセンサ・スイッチ類が接続すると共に、エンジン2の気筒毎に設けられたインジェクタ、点火用高電圧を発生するイグナイタ、燃料タンクから燃料を汲み上げインジェクタに供給する燃料ポンプ、エンジン2の吸気管に設けられたスロットルバルブを開閉するためのスロットル駆動モータ、といったエン

ジン制御のための各種アクチュエータ（図示せず）が接続されている。

【0044】また、CVTECU7の信号入出力部7cには、CVT4を構成するトルクコンバータから変速機への入力軸の回転数を検出する回転センサ、CVT4の出力軸に連結された車両駆動軸の回転から車速を検出する車速センサ、運転者が操作するシフトレバーの操作位置（シフト位置）を検出するシフトポジションスイッチ、CVT4内の作動油の温度を検出する温度センサといったセンサ・スイッチ類が接続されると共に、油圧制御機構の元圧及び出力側ブーリーであるセカンダリブーリーの油圧を規制するセカンダリ圧ソレノイド、入力側ブーリーの油圧を規制するプライマリ圧ソレノイド、トルクコンバータの入出力軸を締結するロックアップクラッチの締結力を操作するためのロックアップ圧ソレノイド、といったCVT制御のための各種アクチュエータ（図示せず）が接続されている。

【0045】さらに、ブレーキECU8の信号入出力部8cには、ブレーキペダルの踏み込み量を検出するブレーキペダルセンサ、車輪各輪の回転速度を検出するための車輪速センサ、ブレーキ装置5のマスターシリンダ油圧を検出するマスターシリンダ圧センサ、車両の操舵角を検出するステアリングセンサ、車両のヨーレートを検出するヨーレートセンサ、運転者のブレーキ操作によって点燈するストップランプの状態（換言すれば運転者のブレーキ操作）を検出するストップランプスイッチといったセンサ・スイッチ類が接続されると共に、マスターシリンダの油圧を発生してブレーキ制御を行うためのブレーキアクチュエータ（図示せず）が接続されている。

【0046】また、車両前方には、超音波、電波、レーザ、赤外線等を利用した公知のレーダセンサ9（レーダ装置）が設置されており、前方物との相対距離及びその方向を計測できるようになっている。このレーダセンサ9からの情報は、通信ラインL'を介してマネージャECU10の通信部に入力される。

【0047】そして、通信ラインLは、エンジンECU6、CVTECU7、ブレーキECU8、マネージャECU10間で制御に必要な各種情報を伝達する。

【0048】そして、各ECU6、7、8、10において、演算処理部6a、7a、8a、10aは、各々、予めメモリに格納された制御プログラムに従い、エンジン2、CVT4、ブレーキ装置5及びシステム全体を制御するための制御処理（エンジン制御処理、CVT制御処理、ブレーキ制御処理、統合制御処理）を実行する。

【0049】次に、これら各ECU6、7、8、10において実行される制御処理について説明する。

【0050】まず、各ECUを介して実行される制御処理の全体構成を図2を用いて説明する。

【0051】図2に示すように、各ECUで実行される制御処理は階層構造で構成されている。この階層構造

II

は、各制御処理を行う制御モジュールがツリー状に配置されており、上位で指令された制御指令は下位階層に移行するにつれてより下位概念の制御指令に変換されていく。また、各制御モジュールは通信ラインLで繋がれていますため、各制御モジュールとの間で情報のやりとりが可能となり、各センサ（図示せず）からのセンサ情報や上位の制御モジュールからの制御指令等の制御処理に必要な情報を送受信する。

【0052】この階層に配置される具体的な制御モジュールは、最上位の第一階層には、周囲の環境に応じて車両の走行状態を制御するために必要とされる目標加減速度を算出する車両加減速制御モジュール、そして、第一階層に繋がれた第二階層には、第一階層から指令される目標加速度を実現するために必要な駆動トルクや制動トルクを算出する車軸回転制御モジュールが配置されています。

【0053】また、第二階層に繋がれた第三階層には、エンジンの駆動力や変速機とエンジンとの駆動接続状態を制御する駆動制御モジュールと、制動力やタイヤと地面との接地状態を制御する制動制御モジュールが配置されています。

【0054】さらに、第四階層には、第三階層の駆動制御モジュールに繋がれたエンジン制御モジュール、ロックアップ制御モジュール、CVT制御モジュールが配置されている。なお、制動制御モジュールに繋がれた制御モジュールは第四階層には存在しない。

【0055】そして、最下位の第五階層には、上記エンジン制御モジュールに繋がれた電子スロットル制御モジュールやインジェクタ制御モジュールや点火制御モジュール、ロックアップ制御モジュールに繋がれたロックアップ油圧制御モジュール、CVT油圧制御モジュールが配置され、また、第三階層の制動制御モジュールに繋がれた制動油圧制御モジュールが配置されている。そして、この第五階層に配置された各制御モジュールは直接各アクチュエータに繋がっており、各種制御処理を実行する。

【0056】ここで、上記第一階層の車両加減速制御モジュール、第二階層の車軸回転力制御モジュール、第三階層の駆動制御モジュールは、図1のマネージャ制御ECU10に配置されている。また、第四階層のエンジン制御モジュール以下の制御モジュールはエンジンECU6に配置され、ロックアップ制御モジュール以下の制御モジュール及びCVT制御モジュール以下の制御モジュールはCVTECU7に配置され、第三階層の制動制御モジュール以下の制御モジュールはブレーキECU8に配置されている。

【0057】なお、マネージャ制御ECU10は、本発明のマネージャ制御部に相当する。さらに、エンジンECU6、CVTECU7、ブレーキECU8は夫々、本発明の構成要素制御部に相当する。また、エンジンEC

12

U6は、本発明の駆動力発生源制御部に相当する。さらに、CVTECU7は、本発明の変速制御部に相当する。また、ブレーキECU8は、本発明の制動制御部に相当する。

【0058】さらに、第一階層の車両加減速制御モジュールは、本発明の車両全体動作決定部に相当する。また、第三階層の駆動制御モジュールは、本発明の構成要素統括制御部に相当する。また、第四階層のエンジン制御モジュール、ロックアップ制御モジュール、CVT制御モジュール、第三階層の制動制御モジュールは夫々、本発明の構成部分統括制御部に相当する。さらに、第五階層の電子スロットル制御モジュール、インジェクタ制御モジュール、点火制御モジュール、ロックアップ油圧制御モジュール、CVT制御モジュール、制動油圧制御モジュールは夫々、本発明の構成部分制御部に相当する。

【0059】続いて、上記のように階層構造に配置された制御モジュールの制御処理の流れについて説明する。

【0060】第一階層に配置されている車両加減速制御モジュールでは、エンジンECU6から通信ラインLを介して入力されたアクセルペダルやブレーキペダル等の運転者の操作情報、車速やエンジン負荷等の車両の動作情報を表す走行環境情報に応じて要求される車両加減速度を設定し、次の第二階層に動作指針として指令する。また、レーザセンサ9から入力された前方車両との位置関係を示す情報を基に車両加減速度を設定し、次の第二階層に動作指針として指令してもよい。

【0061】続いて、第二階層の車軸回転力制御モジュールでは、上記車両加減速制御モジュールから指令された車両加減速度を実現するための車軸トルクを算出し、これを実現するための駆動トルクや制動トルクを目標駆動トルク又は目標制動トルクとして算出する。

【0062】具体的には、図3のフローチャートに示すように、まず、車両加減速制御モジュールから送信された目標加減速度と自車速とのマップに応じて目標車軸トルクフィードフォワード（FF）項を設定する（S200）。このフィードフォワード項は、車両の空気抵抗や転がり抵抗等の走行抵抗を考慮して、平地での目標加減速度に相当するトルクとして設定されるものである。

【0063】続いて、目標加減速度と実加減速度の偏差を基に目標車軸トルクフィードバック（FB）項を設定する（S202）。実加減速度は、自車速の今回値と前回値の差分に対してローパスフィルタをかけたものを用いる。なお、目標フィードバック項は、車両の動特性を考慮して、安定かつ高応答に目標加減速度に追従できるようにするため設定されるものである。

【0064】そして、目標フィードフォワード項と目標フィードバック項との和を目標車軸トルクとして設定する（S204）。

【0065】次に、駆動制動境界トルクを算出する（S

206)。これは、車両が惰性走行を行っている場合、即ち、エンジン2においてスロットル開度全閉で燃料カット及び点火禁止状態で、かつブレーキをかけていない場合に無風、平地で車軸にかかる慣性トルクを示すものであり、車速に応じて予め設定されている。

【0066】続いて目標駆動トルク又は目標制動トルクの設定を行う(S208)。具体的には、目標車軸トルクと駆動制動境界トルクとの差が正となる場合には、加速要求がされていると判断し、目標車軸トルクと駆動制動境界トルクの差により算出された値を目標駆動トルクとして設定すると共に、目標制動トルクを0に設定する。

【0067】また、目標車軸トルクと駆動制動境界トルクが等しい場合には、目標駆動トルク、目標制動トルクは共に0に設定する。

【0068】さらに、目標車軸トルクと駆動制動境界トルクとの差が負となる場合には、減速要求がされていると判断し、目標車軸トルクと駆動制動境界トルクの差により算出された値を目標制動トルクとして設定すると共に、目標駆動トルクを0に設定する。

【0069】次に、第三階層の駆動制御モジュールでは、上記車軸回転力制御モジュールで設定された目標駆動トルクを実現するためにエンジントルク、変速比、及びロックアップ状態(ロックアップ機構のオン/オフ)を、それぞれ動作指針としての目標エンジントルク、目標ロックアップ状態、目標変速比として算出する。

【0070】具体的には、図示しない車速センサが検出した車速と上記目標駆動トルクとに基づいて、予め設定された変速マップ、及びロックアップマップを参照し、目標変速比及び目標ロックアップ状態を設定する。そして、目標駆動トルクを目標変速比で除算した値を、さらに目標ロックアップ状態に対応したトルクコンバータのトルク増幅比で除算したもの目標エンジントルクとして設定する。

【0071】続いて、このように設定された目標エンジントルクは第四階層のエンジン制御モジュール、ロックアップ制御モジュール、CVT制御モジュールへ、目標ロックアップ状態はロックアップ制御モジュールへ、目標変速比はCVT制御モジュールへ通信ラインLを介して送信される。

【0072】そして、第四階層のエンジン制御モジュールでは、受信した目標エンジントルクに基づいて目標スロットル開度、目標燃料噴射量、目標点火タイミングを算出し、第五階層の電子スロットル制御モジュール、インジェクタ制御モジュール、点火制御モジュールに各々送信する。

【0073】同様に、第四階層のロックアップ制御モジュールでは、受信した目標ロックアップ状態と目標エンジントルクに基づいて目標ロックアップ油圧を算出し、第五階層のロックアップ油圧制御モジュールに送信す

る。また、第四階層のCVT制御モジュールでは、受信した目標変速比と目標エンジントルクに基づいて目標セカンダリ油圧及び目標プライマリ油圧を算出し、第五階層のCVT油圧制御モジュールへ送信する。さらに、第3階層の制動制御モジュールでは、受信した目標制動トルクに基づいて目標制動油圧を算出し、第五階層の制動油圧制御モジュールに送信する。そして、第五階層の各制御モジュールは、第五階層に繋がれた各アクチュエータを上記動作指針に基づいて実行する。

【0074】以上のように本発明の車両統合制御システムでは、通常の処理では最上位の第一階層に配置される車両加減速制御モジュールからの制御指令に基づいて制御処理が実行されていくものである。

【0075】しかしながら、各構成要素に、マネージャECU10からの動作指針を実行するよりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じている場合、例えば、構成要素に異常が生じている場合に、第一階層からの該異常に対応した指令を待っていては迅速な対応ができない。

【0076】従って、かかる場合には、マネージャECU10からの制御指令とは独立して各ECU6、7、8が、異常が生じている構成要素に対して、異常に対応して所定の動作を実行させる独立動作指針を直接指令する。

【0077】このように、各構成要素にマネージャECU10からの動作指針を実行するよりも優先して所定の動作を実行すべき状況が生じているか否かを判断する処理を階層離脱判断処理(本発明の階層離脱判断手段に相当する)と称し、以下に図5乃至図8を用いて階層離脱判断処理の詳細について説明する。

【0078】なお、本実施形態では、この階層離脱の判断は、第四階層に配置されたエンジン制御モジュール、ロックアップ制御モジュール、CVT制御モジュール、及び第三階層に配置された制動制御モジュールの少なくとも一つの制御モジュールにより所定期間毎に行われる。

【0079】まず、エンジン制御モジュールでの階層離脱判断処理について図4を用いて説明する。

【0080】図4に示すように、まず、エンジン制御モジュールの階層離脱が判断される(S301)。このエンジン制御モジュールの階層離脱判断は、エンジンの運転状態を自由に制御できない場合、例えば、電子スロットル、インジェクタ、イグナイタに異常が発生した場合に階層離脱すべきと判断する。即ち、エンジンの各部に設けられたセンサにより検出された信号がエンジンECU6に送信され、該送信された信号が異常なレベルを示すものである場合には階層離脱すべきと判断する。

【0081】そして、階層離脱すべきと判断された場合は(S301: YES)、エンジンが駆動トルクを発生しないようにスロットル開度を全閉にし、燃料カットを

15

行い、点火を禁止するような独立動作指針を算出して、第五階層の各制御モジュールに送信して各アクチュエータを実行させる（S304）。そして、マネージャECU10から指令される動作指針を実行できない旨を示す実行不可通知をマネージャ制御ECU10に送信する。

【0082】なお、エンジン2に対して駆動トルクを生じないように指令する代わりに、エンジン2への負荷を減らすために、エンジン2の駆動トルクを下げるような独立動作指針を指令してもよい。

【0083】一方、階層離脱すべきでないと判断された場合は（S301：NO）、駆動制御モジュールからの指令を目標エンジントルクとし（S302）、目標エンジントルクに応じた目標点火タイミング、目標スロットル開度、目標燃料噴射量を算出する（S303）。

【0084】具体的には、目標点火タイミングの算出は、まず、目標エンジントルクとエンジン回転数を基にシリンダ内に必要な燃料を表す目標シリンダ内燃料と目標空燃比を算出する。次に、目標シリンダ内燃料と目標空燃比に基づき目標シリンダ内空気量を算出する。そして、エンジン回転数と目標シリンダ内空気量を基に目標点火タイミングを算出する。

【0085】また、目標スロットル開度の算出は、目標シリンダ内空気量に対して、吸気管での空気遅れを補償するように目標シリンダ内空気量の位相進み演算を行ったものとエンジン回転数との関係を示すマップを基に算出する。

【0086】そして、目標燃料噴射量の算出は、目標シリンダ内燃料に対して、目標吸入空気量とエンジン水温を基に算出される吸気管内の推定燃料付着量の変化量を調整したもの目標燃料噴射量として算出する。

【0087】以上のように算出された目標点火タイミング信号、目標スロットル開度信号、目標燃料噴射量信号はそれぞれ、第五階層の点火制御モジュール、電子スロットル制御モジュール、インジェクタ制御モジュールの各制御モジュールへ出力され、各アクチュエータが実行される。

【0088】次に、ロックアップ制御モジュールでの階層離脱判断処理について図5を用いて説明する。

【0089】具体的には、まずロックアップ制御モジュールの階層離脱を判断する（S401）。このロックアップ制御モジュールでの階層離脱判断は、ロックアップを自由に制御できない場合、例えば、作動油の温度が異常に高い若しくは低い場合やクラッチでジャダーが発生した場合に階層離脱すべきと判断する。

【0090】そして、階層離脱すべきと判断された場合は（S401：YES）、ロックアップクラッチが開放されるような最低油圧に設定する独立動作指針を目標ロックアップ油圧として第五階層に指令する（S404）。続いて、マネージャECU10に実行不可通知を指令する（S405）。

【0091】一方、階層離脱すべきでないと判断された場合は（S401：NO）、第三階層の駆動制御モジュールから送信されたロックアップ制御指令に基づいてロックアップ締結、開放の処置を実行する（S402）。

【0092】そして、目標ロックアップ状態に応じた目標ロックアップ油圧を算出する（S403）。具体的には、ロックアップ締結の指令が出されている場合は、目標ロックアップ油圧を上昇させ、ロックアップ開放の指令が出されている場合は、目標ロックアップ油圧を減少させる。

【0093】そして、第五階層のロックアップ油圧制御モジュールでは、受信した目標ロックアップ油圧となるように、ロックアップ油圧を制御するためのソレノイドの駆動信号を設定する。

【0094】続いて、CVT制御モジュールでの階層離脱判断処理について図6を用いて説明する。

【0095】まず、CVT制御モジュールの階層離脱を判断する（S501）。このCVT制御モジュールでの階層離脱判断は、CVTの変速比を自由に制御できない場合、例えば、作動油の温度が異常に高い場合やベルトスリップする等の状況が発生した場合に階層離脱すべきと判断する。

【0096】そして、階層離脱すべきと判断された場合には（S501：YES）、プライマリ油圧、セカンダリ油圧の両方が最大油圧となるような独立動作指針を算出して、第五階層のCVT油圧制御モジュールに指令する（S504）。そして、マネージャECU10に対しては、実行不可通知を指令する（S505）。

【0097】一方、階層離脱すべきでないと判断された場合には（S501：NO）、駆動制御モジュールからの指令を目標CVT変速比として（S502）、目標CVT変速比に応じた目標プライマリ油圧、目標セカンダリ油圧を設定する（S503）。

【0098】具体的には、プライマリ油圧は、CVTの入力回転数と出力回転数の比により実変速比を計算し、それが目標変速比に一致するようにフィードバックして設定される。また、セカンダリ油圧は目標エンジントルクに応じて予め設定されているマップに基づき設定される。そして、設定されたセカンダリ、プライマリ油圧が実現されるようにソレノイド駆動信号が設定され出力される。

【0099】次に、制動制御モジュールでの階層離脱判断について図7を用いて説明する。

【0100】まず、最初のステップでは、ホイールロック状態のため階層離脱すべきか否かを判断する（S601）。具体的には、制動トルクが予め設定されたしきい値以上で、かつ前輪と後輪の車輪速の差が予め設定されたしきい値以上の場合にホイールロックと判断される。

【0101】そして、階層離脱すべきと判断された場合には（S601：YES）、目標制動トルクとしてタイ

ヤがロックしない制動トルクとなるような独立動作指針が算出される(S602)。具体的には、前輪と後輪の車輪速の差に応じて予め設定されているマップから算出される。そして、独立動作指針が算出されると共に、実行不可通知がマネージャECU10に送信される(S606)。

【0102】また、ステップS601において、ホイールロック状態ではなく階層離脱すべきでないと判断された場合には(S601: NO)、次にホイールスピンドル状態のため階層離脱すべきか否かが判断される(S603)。具体的には、制動制御モジュールにて設定された制動トルクが予め設定されたしきい値以下で、かつ前輪と後輪の車輪速の差が予め設定されているしきい値を越えており、さらに前述のホイールロックと判断されていない場合にホイールスピンドルと判断される。

【0103】そして、ホイールスピンドル状態のため階層離脱すべきと判断された場合には(S603: YES)、目標制動トルクとして、ホイールスピンドルを回避するような独立動作指針が算出される(S604)。具体的には、駆動輪2輪のうち車輪速の高い方の速度と従動輪2輪のうち車輪速の低い速度との速度差が小さくなるようにフィードバックして決められる。そして、独立動作指針が算出されると共に、実行不可通知がマネージャECU10に送信される(S607)。

【0104】また、制動制御モジュールがホイールスピンドル状態でないため階層離脱すべきでないと判断された場合には(S603: NO)、上位の階層の車軸回転制御モジュールからの目標駆動トルクを実際の目標制動トルクとして設定する(S605)。

【0105】そして、算出された目標制動トルクに基づいて目標制動油圧を設定し、第五階層の制動油圧制御モジュールに送信する(S608)。この目標制動油圧は、目標制動トルクに基づき予め設定されたマップから算出する。

【0106】以上のように、第四階層のエンジン制御モジュール、ロックアップ制御モジュール、CVT制御モジュールでの階層離脱判断処理により、階層離脱すべきと判断された場合は、各制御モジュールが独立して各構成要素に対して制御を実行するが、異常が生じている構成要素に対して独立動作指針を指令している際に、他の構成要素もその独立動作指針に対応した制御を行う必要がある。

【0107】例えば、エンジン制御モジュールで階層離脱すべきと判断された場合には、エンジン制御モジュールがエンジン2に対して駆動トルクを0にするような独立動作指針を指令するが、その駆動トルクを0にする場合には、それに伴いCVTとロックアップ機構から成る変速機4も駆動トルク0に対応した制御を行わないと、ショックが生じることとなる。

【0108】従って、第四階層の制御モジュールで階層

離脱すべきと判断された場合には、一つ上の第三階層の駆動制御モジュールに実行不可通知を送信して、駆動制御モジュールにて異常が生じていない他の第四階層の制御モジュールに独立動作指針に対応して所定の動作を実行する動作指針を指令する。

【0109】以下、その詳細について図8を用いて説明する。

【0110】図8は、第三階層での駆動制御モジュールの制御指令を示すフローチャートである。なお、この制御処理は所定の周期毎に行われる。

【0111】まず、下位の第四階層のエンジン制御モジュール、CVT制御モジュール、ロックアップ制御モジュールから実行不可通知を受信したか否かを判断し(S701)、受信したと判断した場合には(S701: YES)、次にエンジン制御モジュールから実行不可通知を受信したか否かが判断される(S702)。そして、実行不可通知を受信したと判断した場合には(S702: YES)、エンジン2に送信した独立動作指針に応じた目標CVT変速比及び目標ロックアップが設定される(S703)。

【0112】また、エンジン制御モジュールから実行不可通知を受信していない場合でも(S306: NO)、CVT制御モジュールから実行不可通知を受信した場合には(S704: YES)、CVT4に送信された独立動作指針に応じた目標エンジントルク及び目標ロックアップ状態が設定される(S705)。

【0113】さらに、CVT制御モジュールから実行不可通知を受信していない場合には(S704: NO)、ロックアップ制御モジュールから実行不可通知を受信したと判断できるため、ロックアップが開放されると共に、その開放に応じた目標エンジントルク及び目標CVT変速比が設定される(S706)。

【0114】続いて、前述したエンジン制御モジュールから実行不可通知を受信したと判断された場合(S702: YES)の目標CVT変速比及び目標ロックアップの設定(S703)について説明する。

【0115】エンジン制御モジュールから実行不可通知を受信したと判断されると(S702: YES)、エンジン制御モジュールは駆動制御モジュールからの指令とは独立して、エンジン2に対して例えば駆動トルクを生じさせないような独立動作指針を指令する。このため駆動制御モジュールは、安全にエンジン停止状態を保つようにCVT4とロックアップクラッチへ独立動作指針に応じた動作指針を指令する。

【0116】具体的には、目標CVT変速比は変速マップを参照して慣性走行状態(例えば、Nレンジ)となるよう設定され、また、ロックアップクラッチは開放になるよう設定される。なお、CVTやロックアップクラッチが離脱している場合は、CVT制御モジュールやロックアップ制御モジュールは上記指令通りに動作せ

ず、独立して動作することとなる。

【0117】次に、CVT制御モジュールから実行不可通知を受信したと判断された場合(S704:YES)の目標エンジントルク及び目標ロックアップの設定(S704)について説明する。

【0118】CVT制御モジュールから実行不可通知を受信したと判断されると(S704:YES)、CVT制御モジュールにはベルトスリップを確実に防止できるような油圧が独立動作指針として指令される。このため駆動制御モジュールは、このCVT4の動作を実行できるようにエンジン制御モジュールとロックアップ制御モジュールに動作指針を指令する。

【0119】具体的には、ロックアップ制御モジュールには、ロックアップクラッチを開放するような指令を設定する。これは、CVT制御モジュールの階層離脱時には滑らかな制御ができなくなるため車軸に振動が伝わりやすく、フィーリング悪化やショックが生じやすくなるため、ロックアップクラッチを開放することにより振動しにくくするのである。

【0120】また、エンジン制御モジュールには、実変速比に応じた目標駆動トルクが設定されるように目標エンジントルクが指令される。具体的には、目標駆動トルクを実変速比とトルクコンバータトルク増幅比で割って目標エンジントルクを算出する。また、実変速比はCVT4に入力される回転数とCVT4に出力される回転数の比に基づいて算出される。さらに、トルクコンバータトルク増幅比は、トルクコンバータに入力される回転数とトルクコンバータに出力される回転数の比に応じて予め設定されているマップに基づいて算出される。

【0121】次に、ロックアップ制御モジュールから実行不可通知を受信したと判断された場合(S704:NO)の目標エンジントルク及び目標CVT変速比の設定(S706)の詳細について説明する。

【0122】ロックアップ制御モジュールにおいて階層離脱すべきと判断されると、駆動制御モジュールはロックアップ制御モジュールに対してロックアップ開放を指令する。そして、エンジン制御モジュール、CVT制御モジュールには、目標駆動トルクを実現するための目標変速比と目標エンジントルクを指令する。目標変速比は予め設定されている車速と目標駆動トルクのマップを引いて算出する。また、目標エンジントルクは、目標駆動トルクを実変速比とトルクコンバータトルク増幅比で割って算出される。

【0123】また、実行不可通知を受信していない場合には(S701:NO)、車軸回転力制御モジュールからの目標駆動トルクを実現できるように、目標エンジントルク、目標CVT変速比、目標ロックアップ状態が設定される(S707)。

【0124】具体的には、駆動制御モジュールは、ロックアップ制御モジュールに対してロックアップの締結若

しくは開放の各処理を指令する。また、エンジン制御モジュールには目標駆動トルクを実現するための目標エンジントルクを指令し、CVT制御モジュールには目標駆動トルクを実現するための目標変速比を指令する。より具体的には、予め設定されている車速と目標駆動トルクに応じたマップから目標変速比と目標エンジントルクを設定する。このマップは、図9に示すようなエンジン回転数を横軸に、エンジントルクを縦軸に持つ2次元マップ上に設定した目標動作点をトレースするように決められており、この目標動作点は、燃費やエミッション等を考慮して設定される。

【0125】以上のように本実施形態では、エンジン2等に異常が生じている場合には、エンジンECU6等にてエンジン制御モジュール等の階層を離脱すべきと判断し、マネージャECU10からの動作指針とは独立して、エンジン2等に所定の動作を実行させるような独立動作指針を指令する。

【0126】この結果、エンジン2等の異常に対して迅速に対応することが可能となる。

【0127】また、第四階層の各制御モジュールで階層離脱すべきと判断された場合には、駆動制御モジュールに実行不可通知を送信すると共に、駆動制御モジュールでは独立動作指針に基づいて他の制御モジュールに所定の動作を実行させるような動作指針を指令する。

【0128】この結果、例えば、エンジンの異常に対していち早く対処するため、駆動力発生源制御部が直接エンジンの駆動トルクを減らすように制御を行うと共に、この駆動トルクに対応して変速機の変速段等を制御することにより変速ショックを軽減させることができる。

【0129】次に本実施形態の変形例について説明する。

【0130】上述の実施形態では、エンジン6等に異常が生じた場合にエンジン制御モジュール等の階層を離脱するものについて説明したが、変速機4が運転者の操作により変速操作が行われた場合に、CVT制御モジュール及びロックアップ制御モジュール(CVTECU7)が独立して変速機4を制御するようにもよい。

【0131】即ち、例えば、運転者が走行中にシフトレバーをドライブ(D)レンジからニュートラル(N)レンジに操作するような場合には、CVTECU7が直接変速機4にシフトレバー操作に基づく動作指針を指令してエンジンと車軸との間の動力の伝達が切り離すようにして、迅速に運転者の変速操作に対応するようにもよい。

【0132】この結果、運転者の変速機の操作に対して迅速に対応することが可能となる。

【0133】また、別の変形例として、上述の実施形態のように第四階層の各制御モジュールにて階層離脱判断処理を行う代わりに、第五階層の各制御モジュールにて階層離脱判断処理を行ってもよい。

21

【0134】例えば、エンジンECU6内のインジェクタ制御モジュールが階層離脱判断処理を行う場合には、インジェクタに異常が生じている場合に階層離脱すべきと判断し、第四階層のエンジン制御モジュールからの指令とは独立してインジェクタに所定の動作を実行させる独立動作指針を指令してもよい。この時、第四階層のエンジン制御モジュールに実行不可通知を送信して、他の第五階層の電子スロットル制御モジュールや点火制御モジュールにその独立動作指針に応じた動作指針を指令すると共に、第三階層の駆動制御モジュールにもさらに実行不可通知を送信して、第四階層のロックアップ制御モジュールやCVT制御モジュールに独立動作指針に応じた動作指針を指令してもよい。

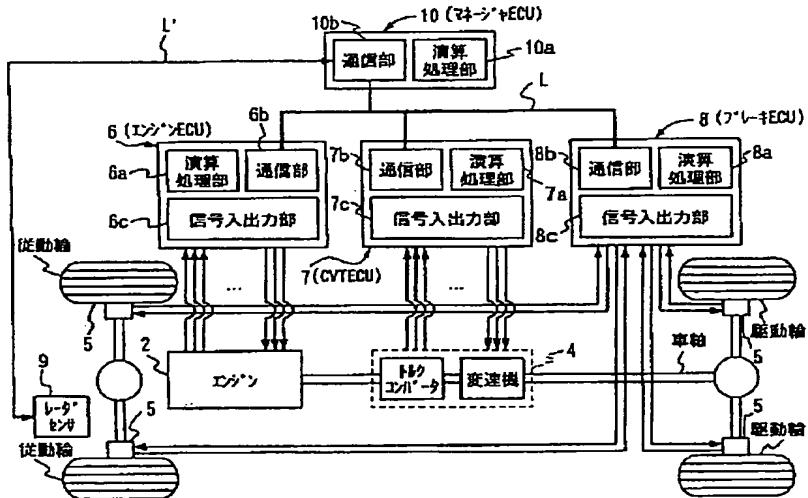
【0135】この結果、運転者の変速機の操作に対して迅速に対応することが可能となる。

【0136】さらに、別の変形例として、第三階層の駆動制御モジュールにて階層離脱判断処理を行うようにしてもよい。例えば、エンジン2に異常が生じた場合には、駆動制御モジュールにてエンジン制御モジュールの階層離脱すべきか否かを判断して、エンジンECU6に独立動作指針を指令すると共に、CVTECU7に独立動作指針に応じて所定の動作を実行させる動作指針を指令するようにしてもよい。

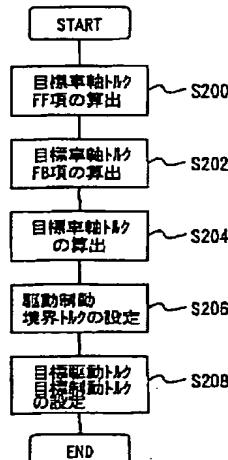
【0137】この結果、従来のように最上位の階層の指令を待って構成要素を制御するよりも迅速に構成要素の異常に対処することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図3】



【図1】本実施形態の全体の構成を表すブロック図である。

【図2】各ECUで実行される制御処理の全体構成を示す線図である。

【図3】第二階層で実行される制御処理を示すフローチャートである。

【図4】エンジン制御モジュールでの階層離脱判断処理を示すフローチャートである。

【図5】ロックアップ制御モジュールでの階層離脱判断処理を示すフローチャートである。

【図6】CVT制御モジュールでの階層離脱判断処理を示すフローチャートである。

【図7】駆動制御モジュールの階層離脱判断処理を示すフローチャートである。

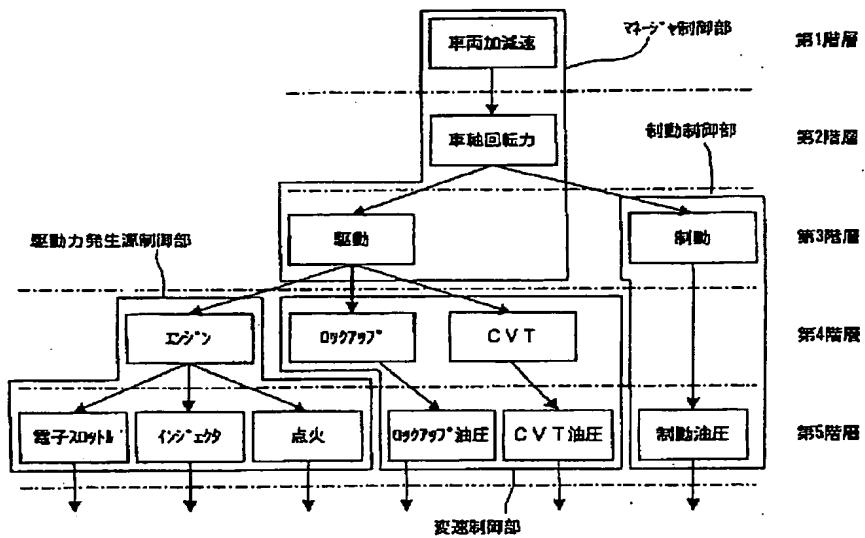
【図8】駆動制御モジュールでの制御処理を示すフローチャートである。

【図9】目標エンジントルクを設定するためのマップを示す線図である。

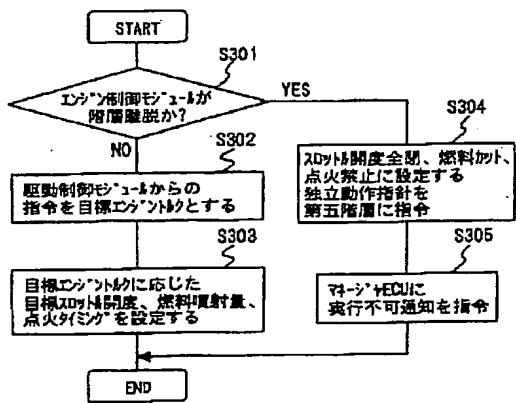
#### 【符号の説明】

20	2 エンジン
	4 CVT
	5 ブレーキ装置
	6 エンジンECU
	7 CVTECU
	8 ブレーキECU
	10 マネージャECU

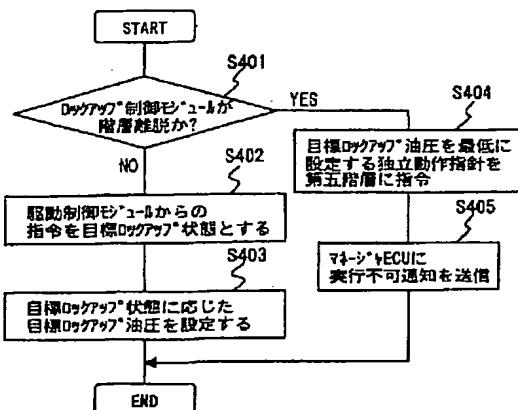
【図2】



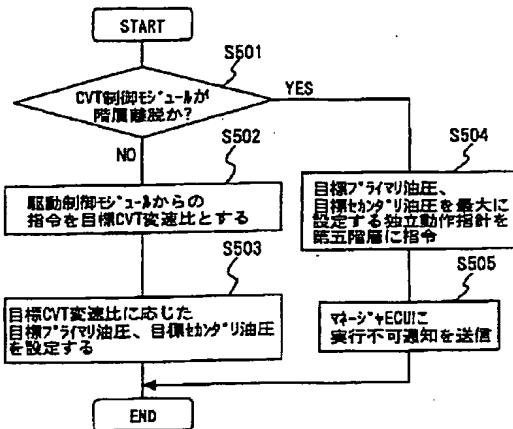
【図4】



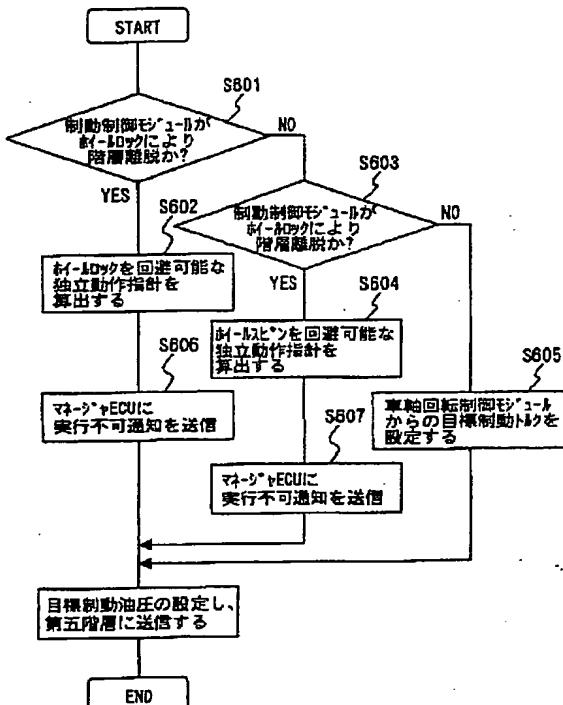
【図5】



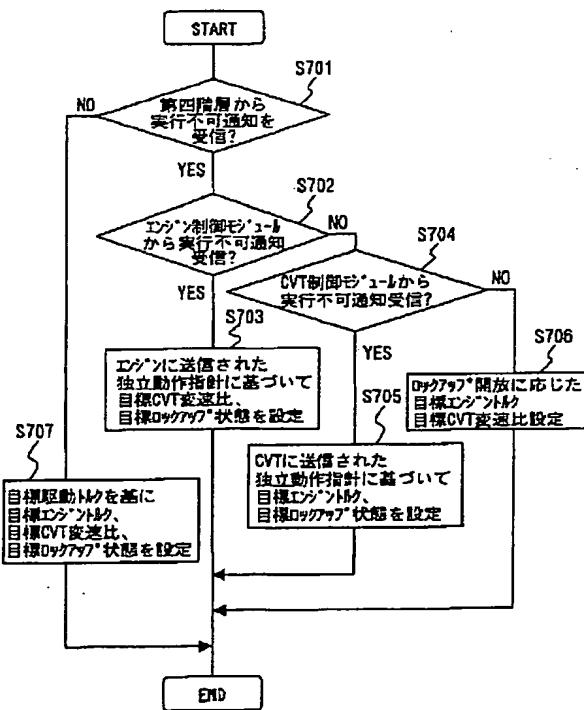
【図6】



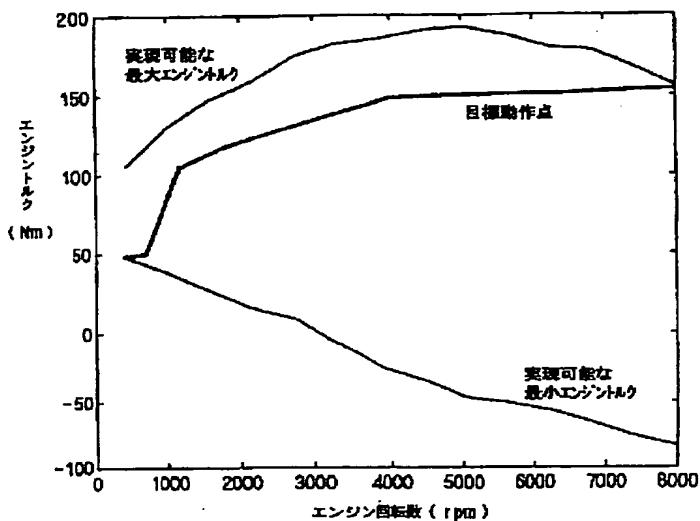
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マークド <sup>*</sup> (参考)
B 6 0 T 8/00		B 6 0 T 8/00	Z 3 J 0 5 3
8/96		8/96	3 J 5 5 2
F 0 2 D 29/00		F 0 2 D 29/00	H
41/22	3 0 1	41/22	3 0 1 Z
	3 3 0		3 3 0 S
	45/00	45/00	3 4 5 Z
	3 7 4		3 7 4 Z
F 1 6 H 61/00		F 1 6 H 61/00	
61/12		61/12	
61/14	6 0 1	61/14	6 0 1 L
	6 0 2		6 0 2 L
// F 1 6 H 59:04		59:04	

(72) 発明者 藤井 丈仁  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

F ターム(参考) 3D041 AA48 AA49 AA54 AC01 AC09  
AC20 AC26 AD05 AD10 AD14  
AD31 AD46 AE04 AE08 AE37  
AE41  
3D046 BB01 GG01 GG06 HH02 HH08  
HH16 HH20 HH21 HH36 MM15  
3G084 BA02 BA11 BA16 DA17 DA18  
DA28 DA39 EB06 EB11 FA02  
FA05 FA06 FA07 FA18 FA20  
FA25 FA29 FA33 FA38  
3G093 AA01 AA05 AA06 BA01 BA03  
BA04 BA10 BA11 BA12 CA12  
CB14 DA01 DA04 DA05 DA06  
DA07 DA09 DA11 DA12 DB01  
DB05 DB09 DB10 DB11 DB15  
DB16 DB17 EA02 EA03 EA12  
EB01 EB03 EB04 EC01 EC04  
FA04 FA08 FA10 FB02  
3G301 JA38 JB01 JB02 LA01 LB01  
MA11 MA24 NA08 NC01 ND01  
NE07 PA01Z PA11A PA11Z  
PA17Z PB03A PB03Z PE01Z  
PE08Z PF01Z PF05Z PF06Z  
PF08Z PF16Z  
3J053 CA01 CB21 CB24  
3J552 MA07 MA12 NA01 NB04 PB01  
VA32Z VA37Z VA48Z VA62W  
VC01Z VC03Z VC05Z VC06Z  
VC07Z VC08Z VD01Z